



# UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

## TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Aprendizaje teórico y aprendizaje práctico. Diferencias de género y edad.

Autor/es

JUAN ANTONIO CALDERÓN OLIVÁN

Director/es

IRENE BAÑOS ARRIBAS

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Física y Química

Departamento

QUÍMICA

Curso académico

2016-17



***Aprendizaje teórico y aprendizaje práctico. Diferencias de género y edad.***, de  
JUAN ANTONIO CALDERÓN OLIVÁN  
(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative  
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.  
Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los  
titulares del copyright.

**Trabajo de Fin de Máster**

**Aprendizaje teórico y  
aprendizaje práctico.  
Diferencias de género y edad**

Autor:

*Juan Antonio Calderón Oliván*

Tutor/es: Irene Baños Arribas



**MÁSTER:**  
**Máster en Profesorado, Física y Química (M02A)**

**Escuela de Máster y Doctorado**



**UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA**

**AÑO ACADÉMICO: 2016/2017**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....</b>	<b>3</b>
2.1. Asignaturas genéricas.....	3
2.2. Asignaturas específicas.....	4
<b>3. ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE MEMORIA DE PRÁCTICAS.....</b>	<b>7</b>
3.1. Análisis del PEC.....	7
3.1.1. Contexto General del Centro.....	7
3.1.2. Funcionamiento del Centro.....	8
3.1.3. PEC y Programaciones Didácticas.....	11
3.1.4. Características del Centro.....	12
3.1.5. Equipamiento del Centro.....	16
3.1.6. Nivel Sociocultural del Alumnado.....	18
3.2. Estudio del Grupo Clase.....	20
3.3. Características Psicopedagógicas de los Alumnos.....	21
3.4. Características Psicosociales de los Alumnos.....	22
3.5. Condicionamientos Socioculturales de los Alumnos.....	22
3.6. Diferencias Individuales de los Alumnos.....	23
3.7. Procesos de Enseñanza-Aprendizaje.....	24
3.7.1. Aula de Clase.....	24
3.7.2. Laboratorio.....	24
3.7.3. Campo de Prácticas.....	25
3.7.4. Bodega Experimental.....	26
3.7.5. Recinto de Destilación.....	26
3.7.6. Sala de Catas.....	27
3.8. Unidad Didáctica: Operaciones de Destilación y Elaboración de Aguardientes.....	27
3.8.1. Introducción justificativa.....	27
3.8.2. Objetivos.....	28
3.8.3. Competencias.....	29
3.8.4. Contenidos.....	29

3.8.5. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación.....	30
3.8.6. Estrategias de Intervención y Adaptaciones Curriculares.....	30
3.8.7. Metodología y Actividades.....	31
3.8.8. Evaluación.....	40
3.8.9. Materiales y Recursos.....	40
3.8.10. Reflexiones.....	40
3.9. Reflexión y Conclusiones Finales.....	41
3.10. Otras Actividades.....	42
3.11. Referencias Bibliográficas.....	43
4. PROYECTO DE INNOVACIÓN.....	45
4.1. Resumen.....	45
4.2. Abstract.....	46
4.3. Introducción.....	46
4.4. Objetivo.....	50
4.5. Metodología.....	51
4.5.1. Muestreo.....	51
4.5.2. Aplicación de las estrategias didácticas.....	51
4.5.3. Evaluación.....	56
4.5.4. Tratamiento de Datos.....	57
4.6. Resultados y Discusión.....	58
4.7. Conclusiones Finales.....	67
3.8. Referencias.....	68
5. AGRADECIMIENTOS.....	71
6. ANEXOS.....	72

## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO**

La titulación en el Máster en Profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas es habilitante para el ejercicio de la docencia en dichos niveles según la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), en donde se establece que para ejercer un puesto de trabajo de este nivel en nuestro país es preciso recibir formación didáctica y pedagógica de postgrado. Con la aprobación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), no se modifican los requisitos comentados.

La razón de la realización de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es plasmar en papel una síntesis de todo lo aprendido a lo largo del curso del Máster en Profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, en este caso en la modalidad de Física y Química, de modo que fuésemos capaces de enseñar de manera adecuada al nivel donde fuimos asignados en esta materia de nuestra especialidad, considerando la diversidad del aula, integrándonos en un departamento de un equipo docente y pudiendo orientar a los estudiantes dentro de nuestra actividad docente para lograr una formación integral de ellos.

Dicho trabajo comienza por un marco teórico de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las materias de la especialidad de Física y Química, donde se establecen los conceptos, ideas y fundamentos científicos que han sido adquiridos durante el máster a través de las diferentes teorías de enseñanza-aprendizaje tanto en la parte general como en la específica, y que nos han ayudado a diseñar, elaborar y desarrollar nuestra propuesta didáctica sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

Continuaremos con una redacción de los elementos fundamentales de la Memoria de Prácticas, en la que se desarrollará el conjunto de actividades realizadas en los en el periodo de prácticas y una reflexión sobre las mismas. Además se incluirá en ella una Unidad Didáctica (la otra Unidad Didáctica se adjuntará en los anexos) completa, en la que se ha detallado las actividades que se realizaron en ella. Para finalizar la memoria de prácticas, se han expuesto el resto de trabajos puntuales realizados externos a la docencia propiamente dicha durante el periodo referido.

Por último, se explicará la realización de un trabajo de innovación conectado con las Unidad Didácticas expuestas y que guarda relación con la práctica docente, de modo que se profundizará en determinados aspectos del currículo. En este Trabajo han quedado reflejadas las Prácticas y las materias de los diferentes módulos.

## **2. MARCO TEÓRICO PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

### **2.1. Asignaturas genéricas**

Debido al gran número de alumnos inscritos en este máster, se produjo una división de los mismos en varios grupos, de modo que los estudiantes de la modalidad de Física y Química coincidimos con los estudiantes de Lengua Castellana y Literatura en las asignaturas que siguen.

#### **- Sociedad, familia y educación.**

Esta asignatura consistió en la búsqueda por parte del alumnado en grupos de cuatro personas de cuatro en prácticas que posteriormente se exponían en clase delante del resto de compañeros. La primera práctica, relacionada con la OCDE, abordó la formación, trabajo y salarios del profesorado, añadido a la formación de la población adulta y el gasto en educación.

La segunda práctica tenía que ver sobre los cambios sociodemográficos en la familia, donde se estudiaron los índices más importantes que nos iban a ayudar a ver dichos cambios, como son el índice de natalidad, el de fecundidad, edad media de la madre primeriza, porcentajes de nacimientos en madres no casadas, extranjeras, y la relación entre guarderías públicas y privadas.

La tercera práctica consistía en el estudio del ESSIE y del PIACC, donde focalizamos la evolución y el impacto que ha supuesto el desarrollo de las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Por último y para acabar con la asignatura, la cuarta práctica se enfocó en el estudio del TALIS, donde se abordan distintos aspectos de la población docente, como es su percepción sobre su profesión y puesto de trabajo, la evaluación de la docencia, desarrollo profesional, barreras profesionales y el perfil de la práctica docente.

#### **- Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad**

En dicha asignatura se ha actuado en el ámbito de la psicología. Mediante prácticas semanales, estudiábamos las características psicopedagógicas del alumnado de modo que en futuro pudiésemos comprender mejor a los



estudiantes. Se han visto los distintos modelos de aprendizaje cognitivo, se ha ahondado en los factores psicológicos y la forma en la que se va desarrollando el adolescente cognitivamente. Además se trataron las principales causas de diversidad en los centros, tanto por exceso como por defecto de capacidad. Se tocaron temas diversos y relacionados entre si, como son la inteligencia emocional, la atención, la economía de fichas y la realización de complejos mapas conceptuales. Por último se realizó un trabajo científico de investigación, que en mi caso se centro en el autoconcepto del adolescente.

- Procesos y Contextos Educativos

Fue una asignatura en la que nos adentramos en el mundo de la pedagogía. Se vio el modo en que se estructura un centro de educación secundaria (en este caso mediante un trabajo grupal), así como los documentos fundamentales de ellos como son el Proyecto Educativo del Centro (PEC) o el Reglamento Orgánico de Funcionamiento (ROF). Además se vio cómo ha evolucionado el marco legal de nuestro país, centrándonos, por supuesto, en la LOMCE y los currículos oficiales. Se estudiaron los aspectos del docente relacionados con la competencia docente, analizando los rasgos personales (capacidad, conocimientos previos, motivación...) para lograr una gestión eficaz del aula. También se estudió el ciclo del aprendizaje y sus diferentes fases (inicio, desarrollo y final). En el último tramo de la asignatura se analizaron los niveles de concreción curricular y las programaciones didácticas y de aula. Por último, focalizamos en las unidades didácticas y en la temporalización que debe hacer todo docente para tener éxito.

## **2.2. Asignaturas específicas**

- Aprendizaje y desarrollo de la Física y Química

Se trata de una asignatura anual, por lo cual se estuvo dado durante todo el año. En el primer cuatrimestre fuimos introducidos en el marco legal sobre el que gira la educación en la actualidad. Cobró gran importancia el estudio de la Ley Orgánica Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Se analizó de forma detenida el nivel del

alumnado español por las distintas comunidades autónomas, mediante estudios como por ejemplo, PISA. Además se aclararon las principales ideas previas con la que parten los estudiantes de Física y Química, y que en numerosas ocasiones suponen un lastre durante toda su andadura académica. De forma complementaria se dio un gran avance en los conocimientos adquiridos sobre diferentes plataformas en la red, que posteriormente supusieron una gran ayuda en el periodo de prácticas. Otro punto importante en esta materia fue la de aprender a utilizar los problemas en Física y Química, viendo también los distintos modelos educativos utilizados desde los anales de la historia hasta la actualidad (transmisivo, constructivistas, por descubrimiento, etc.) y cuándo era preciso aplicarlos dependiendo de las circunstancias. Supuso un gran apoyo en el que basarme para la realización del proyecto de innovación incluido en este trabajo. Para acabar la primera parte de la asignatura, fuimos instruidos en la realización de talleres de experimentos prácticos a alumnos, e incluso fuimos a un centro estudiantil donde pudimos desarrollarlos delante de los escolares. Durante el segundo cuatrimestre, la asignatura se enfocó a enseñarnos a diseñar unidades didácticas, poniéndonos a prueba aproximadamente cada dos semanas (eran expuestas en clase con la finalidad de pulir fallos y de mejorar la capacidad de expresarnos ante otras personas). Como complemento a las unidades didácticas, asistimos a distintas charlas de carácter científico, teniendo que contextualizarlas en alguna de las asignaturas y temas que podríamos dar.

- Complementos de la Formación Disciplinar

En esta asignatura comenzamos estudiando la historia de la química y posteriormente la de la física desde que el hombre es hombre hasta nuestra era. Otra actividad interesante fue la de un estudio en profundidad de la tabla periódica, viendo a través de la historia como se iban descubriendo los distintos elementos. Además se realizaron actividades prácticas como la construcción de un espectrofotómetro y el estudio de lámparas y láseres.

- Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa

Esta asignatura ha servido de base para la realización del trabajo de innovación, en ella se ha aprendido cómo seleccionar la temática más adecuada a las características del centro donde se iban a realizar las prácticas.

Se diseccionaron todos los apartados de los que debe constar un proyecto de innovación explicando cada uno de ellos. Además vimos cómo elegir los cuestionarios de los cuales íbamos a poder extraer la información necesaria y cómo procesar esta haciendo uso de la estadística como la pudiera hacer un investigador docente. Además hay que mencionar que se produjo una visita a un instituto de educación secundaria, para ver más de cerca su estructura y funcionamiento.

- Prácticum

El periodo de prácticas en centros educativos, es el momento en el cual aplicamos todos los conocimientos adquiridos a lo largo del año, para actuar como un profesor profesional cuando la ocasión lo requiera. Es una experiencia en la que de primera mano vamos a ver cómo funciona un instituto de educación secundaria, viendo tanto las ventajas, como los inconvenientes de la profesión de profesor. En mi caso dicho periodo fue en el IES “La Laboral” de Lardero. Todo lo ocurrido en este intervalo de tiempo, se explicará en el capítulo 3 de este Trabajo Fin de Máster).

- Trabajo Fin de Máster

Es la etapa final del máster, y en ella se resumirá la experiencia adquirida durante todo el año, a través de las asignaturas cursadas, el periodo de prácticas y el proyecto de innovación elegido.

### **3. ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LA MEMORIA DE PRÁCTICAS**

#### **3.1. Análisis del PEC**

##### *3.1.1. Contexto General del Centro*

El IES “La Laboral” de Lardero nació como Universidad Laboral, pasada la mitad del siglo XX (1973) dependiendo del Ministerio de Trabajo y estando a cargo de mutualidades laborales dentro del Sistema de Universidades Laborales. Sus recursos económicos le permitieron dotar a estos centros de medios materiales, humanos y organizativos suficientes para poder realizar una función docente de gran calidad.

Más adelante, después de diversas regulaciones administrativas, se transformó en Instituto de Educación Secundaria, (tras ser previamente Centro de Enseñanzas Integradas) y con la implantación de la LOGSE, se cambió radicalmente la tipología y procedencia de su alumnado. El IES La Laboral nace con 545 alumnos, muchos de ellos internos. A lo largo de los más de 40 años de funcionamiento, ha tenido alumnos de toda la geografía nacional. En la actualidad da respuesta educativa a más de 1500 alumnos de la Comunidad Autónoma de La Rioja y de otras comunidades.

Hoy en día oferta un centro innovador, tanto en los recursos humanos como en los materiales. La oferta siempre ha estado marcada no sólo por una enseñanza de calidad, sino también por una formación humana que dé respuesta a los avatares de la sociedad, siendo los más de 15.000 alumnos que han pasado por sus aulas los verdaderos artífices de la actual oferta educativa de este Centro.

“La Laboral”, desde sus comienzos, ha tenido “en mente” el fin social de estar abierto a cualquier alumno sin importar su procedencia geográfica o socio-económica. Siempre se ha enorgullecido de que en sus aulas han crecido y se han educado y formado alumnos de muy diferentes orígenes. Últimamente, esta apertura, al tratarse de un centro público y dada su zona de influencia, hace posible la formación de alumnos de un gran abanico de nacionalidades y de diferentes clases sociales que está dando una rica variedad educativa, que tanto padres como alumnos aceptan como positiva para las generaciones de alumnos que pasan por “La Laboral”.

Los principios educativos y los objetivos pedagógicos en que se basa su labor educativa contemplan los valores básicos de su cultura integradora y la convivencia social. La función docente pretende un desarrollo de los valores de integración y avance social, conjugándolo con un desarrollo de los valores intelectuales de todos los alumnos.

### *3.1.2. Funcionamiento del Centro*

El IES “La Laboral” se encuentra situado en la Avenida de la Rioja, nº 6 del término municipal de Lardero (Código Postal 26140), en la finca de “El Espinar” perteneciendo su titularidad a la Comunidad Autónoma de La Rioja (código jurídico: 26001134). El número de teléfono es el 941449652 y el de fax el 941449625, siendo su dirección Web, [www.ieslalaboral.com](http://www.ieslalaboral.com).

El IES La “Laboral” de Lardero, tiene adscritos en las siguientes localidades, los Centros de Educación Infantil y Primaria y Centros Rurales Agrupados que siguen:

- CRA “Las Cuatro Villas” (además de Agoncillo, se incluyen las localidades de Arrúbal, Ribafrecha y San Román de Cameros).
- CEIP “San Prudencio” (Albelda de Iregua).
- CEIP “Doña Avelina Cortázar” (Alberite).
- CEIP “Eduardo González Gallarza” (Lardero).
- CEIP “Villa Patro” (Lardero).
- CEIP “Don Eladio del Campo Íñiguez” (Murillo de Río Leza).
- CRA “Moncalvillo” (además de Nalda, se incluyen las localidades de Entrena, Medrano, Sorzano y Viguera).
- CRA “Cameros Nuevo” (aparte de Torrecilla en Cameros, comprende los centros de Ortigosa y Viguera).

Entre los distintos documentos de reglamentación del centro destacan el Proyecto Curricular del Centro (PCC), el Proyecto Educativo del Centro (PEC) y el Reglamento Orgánico de Funcionamiento (ROF).

\* ROF

El Reglamento de Organización y Funcionamiento del IES La Laboral de Lardero tiene como intención concretar los aspectos organizativos y de funcionamiento del centro en su quehacer diario, para facilitar su tarea a los miembros de nuestra comunidad educativa. Se basa en la siguiente legislación en vigor:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa, LOMCE.
- Ley 1/2006, de 28 de febrero, de Protección de Menores de La Rioja
- Ley 3/1990, de 29 de junio, de Función Pública de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de La Rioja
- Real Decreto Legislativo 5/2015, de 30 de octubre, Estatuto Básico del Empleado Publico
- Decreto 4/2009, de 23 de enero, por el que se regula la convivencia en los centros docentes y se establecen los derechos y deberes de sus miembros.
- Decreto 54/2008, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria en la Comunidad Autónoma de La Rioja
- Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Autónoma de La Rioja
- Decreto 21/2015, de 26 de junio, por el que se establece el currículo de Bachillerato y se regulan determinados aspectos sobre su organización, evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Ley 3/2004, de 25 de junio, por la que se regulan los Consejos Escolares de la Rioja.
- Orden 2/2003, de 3 de enero, de la Consejería de Educación, Cultura, Juventud y Deportes, por la que se dictan instrucciones sobre el horario del Personal Docente en los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden 20/2008, de 25 de agosto, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte por la que se organizan y regulan los programas de cualificación profesional inicial en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

-Orden 37/2003, de 13 de junio, de la Consejería de Educación, Cultura, Juventud y Deportes, por la que se regula la implantación progresiva del programa de gratuidad de libros de texto en los centros sostenidos con fondos públicos para el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de La Rioja

-Resolución de 15 de mayo de 2008, de la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa, por la que se dictan instrucciones para el desarrollo del programa de adaptación curricular en grupo para los alumnos de educación secundaria obligatoria que presenten dificultades graves de aprendizaje y convivencia.

Además, estará sometido a las disposiciones legales afecten a los centros educativos públicos.

\* Órganos del centro:

a) Órganos de gobierno unipersonales (forman el Equipo Directivo):

- Director.
- Jefe de Estudios (uno para horario matutino y otro para horario vespertino- nocturno).
- Secretario.
- Jefe de Residencia.
- Jefes de Estudios Adjuntos (uno para cada uno de los siguientes niveles: ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos).

b) Órganos de gobierno colegiados (formados por tres o más miembros):

- Consejo Escolar.
- Comisión Permanente.
- Comisión de Convivencia.
- Comisión Económica.
- Comisión de Absentismo Escolar.
- Claustro de profesorado.

c) Órganos de Coordinación Docente:

- Departamento de Orientación.
- Departamentos Didácticos.
- Departamento de actividades complementarias y extraescolares.

d) Otros Órganos de Coordinación Docente:

- Equipo de tutores de los distintos grupos.
- Comisión de Coordinación Pedagógica.
- Coordinador de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

e) Otros cargos:

- Coordinador de la Sección Bilingüe.
- Coordinador del Proyecto de Biblioteca.
- Responsable del Plan de Calidad.
- Responsable de Convivencia.
- Responsable de Programas Europeos,
- Asociaciones de Padres y Madres, Alumnos y Ex-alumnos.

### 3.1.3. PEC y Programaciones Didácticas

El Proyecto Educativo de Centro (PEC) es un documento que enumera y define las señas de identidad de este instituto de educación secundaria, formula sus objetivos institucionales y representa su organigrama general. Define los objetivos de la Comunidad Educativa en cuanto a la formación del individuo (valores, principios de identidad, pautas de conducta, etc.). Es el documento que da unidad de criterios a la actuación de la organización escolar.

El IES “La Laboral” de Lardero pretende que se desarrollen en sus alumnos las siguientes capacidades:

-El desarrollo pleno de la personalidad del estudiante, que normalmente se encuentra en un periodo de maduración, caracterizado por la expansión creativa y valorativa.

-La formación en el respeto a derechos y libertades fundamentales.

-El ejercicio de la libertad y de la tolerancia dentro de los principios democráticos de convivencia.

-La paulatina adquisición de hábitos intelectuales y de las diversas técnicas de trabajo, así como conocimientos de tipo científico, técnicos, históricos, humanísticos, etc. que posibiliten una educación continua y permanente.



-La capacitación, conforme al nivel de enseñanza elegido, para el ejercicio de actividades profesionales.

-La preparación suficiente para poder participar activamente en la vida social y cultural.

#### *3.1.4. Características del Centro*

El IES “La Laboral” es un centro independiente de todo grupo político, económico o religioso (se declara agnóstico), y está decidido a desarrollar y promover cuantas iniciativas a su alcance tiendan a fomentar la dimensión pública de la sociedad civil en la que está inserto.

Es un instituto que concibe la educación como un servicio a la sociedad y al entorno en que está ubicado, haciendo de ella un instrumento compensador de desigualdades sociales.

El centro acepta como principios propios la participación y gestión democrática, la libertad de cátedra, la libertad de conciencia, el pluralismo ideológico y la renuncia a cualquier tipo de adoctrinamiento.

Entiende la enseñanza de calidad como aquella que permite al alumno desarrollarse íntegramente y no solo en cuanto a conocimientos, desarrollando su sentido crítico y emprendedor, adoptando como punto de partida la experiencia del propio alumno, enseñándole a razonar y orientando su trabajo e investigación, fomentando así su creatividad. Al final, pretende conseguir el equilibrio adecuado entre la adquisición de conocimientos y el desarrollo de la personalidad del estudiante.

Propugna una continua puesta al día de la educación, teniendo en cuenta el avance de las nuevas tecnologías, fomentando el respeto y la defensa de medio natural y a los derechos humanos, haciendo operativos los valores de tolerancia, solidaridad y cooperación.

El centro emplea un total de 132 profesores que atienden los estudios de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior, diurno y nocturno; estos profesionales están directamente implicados en la tarea formativa. Su permanente formación les permite dar cauce a los intereses de los alumnos, contribuir a una educación personalizada y personalizadora y poner en práctica una metodología activa.

En otro orden de factores determinantes que persiguen una enseñanza de calidad, el IES “La Laboral” cuenta con más de 50 individuos pertenecientes al ámbito de la Administración y Servicios. Son personas cualificadas, verdaderos profesionales en sus diversos campos, que dan cumplida satisfacción a las dificultades que de modo inevitable, surgen a lo largo del curso escolar.

Además, consta de una Residencia que acoge a alumnos de localidades de difícil transporte a Centros de educación secundaria y que pasan la semana de domingo por la noche a viernes por tarde atendidos por profesores-tutores de dicha Residencia.

El número de alumnos matriculados en el Centro a principio de curso es de 1.515 (776 alumnos y 739 alumnas), repartidos de la siguiente manera:

- 154 en 1º ESO.
- 166 en 2º ESO.
- 140 en 3º ESO.
- 108 en 4º ESO.
- 92 en 1º Bachillerato.
- 68 en 2º Bachillerato.
- 149 en Ciclos Formativos de Grado Medio.
- 534 en Ciclos Formativos Grado Superior.
- 57 en Formación Profesional Básica.
- 47 en Régimen Especial Técnico Deportivo.

Estas cifras pueden sufrir mínimas variaciones por las altas, y bajas que se pudieran dar a lo largo del curso por varios motivos; se pueden encontrar más ampliamente detalladas en el Documento de Organización del Centro (D.O.C.).

El centro tiene un jornada en régimen diurno de 9 a 14:50, exceptuando a los alumnos que cursan Bachillerato, los de la Escuela Oficial de Idiomas y los que integran la sección bilingüe, cuyos horarios semanales están compuesto por 32 y 31 periodos lectivos respectivamente (las horas que se exceden de las 30 semanales se dan de 7:45 a 8:55 de la mañana. Por otra parte también existe un periodo vespertino-nocturno, que es en el que he realizado las prácticas, de 17:30 a 22:30.

Este instituto, por tradición y presupuesto, ha estado siempre interesado en ofertar a sus alumnos los últimos avances en todo aquello que repercuta en una formación de calidad. Prueba de ello ha sido la incorporación desde mediados de los años 90 de Programas de Nuevas Tecnologías aplicadas a la enseñanza como por ejemplo “Mercurio” y “Atenea”. Asimismo, tiene una bolsa de empleo para ex-alumnos de Formación Profesional. También colabora con la Agencia de Desarrollo Económico de La Rioja (ADER), mediante los Programas de Prácticas en Empresas para Jóvenes Titulados y el Programa Leonardo da Vinci. Además en el IES “La Laboral” se desarrollan otros proyectos de índole educativa: Sección Bilingüe en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, Proyecto de Inmersión Lingüística, intercambios con centros educativos de la Comunidad Económica Europea, colaboraciones con varias Organizaciones No Gubernamentales (ONG), colaboración con las EOI (Escuelas oficiales de Idiomas), participación en el Programa Erasmus y en proyectos de distintas fundaciones.

Dentro del periodo de Educación Secundaria Obligatoria, destacan los siguientes programas educativos:

- Programas de atención a la Diversidad: destinados a alumnos de 1º, 2º y 3º de la ESO. Se pretende ayudar en distintos ámbitos educativos a los alumnos, divididos en grupos, a alcanzar las competencias básicas del resto de los compañeros. Durante el 1º curso de la ESO existe el Programa de Refuerzo Curricular (PRC); durante 2º y 3º de la ESO se dan respectivamente el 1º y 2º curso del Programa de Mejora del Rendimiento y Aprendizaje (PMAR).

- Programas de Educación Compensatoria: propuestos para alumnos en situación de desventaja social, bien por pertenecer a grupos de inmigrantes, etnias minoritarias, estudiantes hospitalizados o con graves dificultades económicas.

- Programas de Adaptación Curricular: destinado a alumnado con necesidades educativas especiales (ACNEE), con graves dificultades de aprendizaje, con alta capacidad intelectual o que se incorporan con posterioridad al inicio del curso.

#### \* Educación Secundaria Obligatoria

En la ESO destacan las numerosas clases que hay por cada curso:

En 1º de ESO tenemos seis grupos (no contamos el 1º curso del Programa de Refuerzo Curricular, ya que aquí se seleccionan los alumnos que requieren de esa ayuda y no son todos los del curso).

En 2º de ESO volvemos a tener seis grupos ordinarios al que deberíamos sumar el de adaptación curricular, en el que nuestro caso está formado por alumnos conflictivos. No se considera en este caso el grupo de 1º curso del Programa para la Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento (PMAR).

En 3º de la ESO hay cinco grupos, sin contar el grupo de 2º curso del Programa para la Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento (PMAR).

En 4º ESO hay cinco grupos.

#### \* Bachillerato

El IES “La Laboral” de Lardero ofrece dos modalidades de Bachillerato: de Ciencias y de Humanidades.

En 1º de Bachillerato hay tres grupos. Uno de ciencias, otro de letras y otro mixto formado por estudiantes de las dos modalidades.

En 2º de Bachillerato hay dos grupos. Uno por modalidad (Ciencias y Humanidades).

#### \* Ciclos Formativos y Formación Profesional

Centrándonos en el nivel al que he sido asignado, en el IES “La Laboral” de Lardero, se imparte Formación Profesional Básica, Ciclos Formativos de Grado Medio y Ciclos Formativos de Grado Superior:

En Formación Profesional Básica, se ofertan estudios en:

- Agro-jardinería y Composiciones Florales
- Servicios Administrativos

Hay un grupo por cada uno de ellos y por curso (primero y segundo), lo que hace un total de 4 grupos.

En los Ciclos Formativos de Grado Medio tenemos 1 grupo por tipo de ciclo y por curso, llegando todos ellos hasta el segundo curso (lo que hace un total de ocho grupos):

- Gestión Administrativa de la F.P. Administrativa
- Impresión Gráfica de la F.P. de Artes Gráficas
- Operaciones de Laboratorio de la F.P. Química
- Aceites de Oliva y Vino de la F.P. de Industrias Alimentarias

En los Ciclos formativos de Grado Superior también tenemos un grupo por tipo de ciclo y curso (llegando hasta segundo, excepto en el de Vitivinicultura en régimen Nocturno que tiene tercer curso), con la salvedad del Ciclo de Animación de Actividades Físicas y Deportivas, en la que hay dos grupos en primero y otros dos grupos en segundo. En total hay dieciséis grupos ya que en el Grado de Vitivinicultura además del régimen ordinario, contamos con régimen nocturno y a distancia:

- Animación de Actividades Físicas y Deportivas de la F.P. de Educación Física
- Administración y Finanzas de la F. P. Administrativa
- Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la F.P. Química
- Vitivinicultura (Diurno y Nocturno y A distancia) de la F. P. de Industrias Alimentarias
- Asistencia a la Dirección de la F.P. Administrativa

\* Régimen Especial

El IES “La Laboral” de Lardero, oferta la obtención del Título de Técnico Deportivo en la especialidad de Fútbol. Hay dos niveles: Nivel I y Nivel II que se desarrollan en un mismo año académico.

### *3.1.5. Equipamiento del Centro*

En cuanto a las instalaciones y recursos, la finca de “El Espinar”, donde está ubicado el IES “La Laboral”, tiene una extensión aproximada de ciento sesenta mil metros cuadrados, unas dimensiones bastante elevadas, por lo que necesita de una gran cantidad de recursos humanos y materiales.

Básicamente tenemos cinco edificaciones: edificio principal, dos aularios

más, la residencia y el polideportivo, de los cuales se imparte docencia en:

- En el edificio principal, que es el que fue construido originalmente, se imparten las clases de ESO, Bachillerato, y algunos de los Ciclos Formativos de Grado Medio y Grado Superior.

- En las antiguas viviendas que utilizaban los empleados, se imparten las enseñanzas de FP Básica.

- En un edificio de nueva construcción donde se dan clases referentes a los Ciclos Formativos de Grado Medio de Impresión Gráfica y de Aceite de Oliva y Vino y los Ciclos Formativos de Grado Superior de Viticultura y también de Análisis y Control de Calidad.

Además contamos con el Campo de Prácticas, que es un viñedo que será desarrollado posteriormente.

En total, el IES “La Laboral” cuenta con:

- 65 clases para impartir docencia directa sobre los alumnos.
- 19 aulas para los departamentos del centro.
- 12 aulas informáticas (que cuentan con la posibilidad de trabajo en red).
- 5 aulas audiovisuales con los dispositivos más modernos para la reproducción de videos.
- 4 Laboratorios de Química, en los que los alumnos realizan las prácticas necesarias para que su formación profesional sea cualificada.
- 2 Aulas de Plástica con instrumental de dibujo y artístico necesario.
- 2 Aulas de Música con los instrumentos musicales más importantes.
- 2 Aulas de Tecnología con todo tipo de maquinaria y utillaje.
- 2 Talleres de Imprenta, dotadas de maquinaria y útiles necesarios para los correspondientes Ciclos Formativos.
- 2 Salas de profesores para las reuniones de los docentes.
- 2 Invernaderos donde crecen distintas especies de flores y hortalizas.
- 1 Aula de Mecanografía.
- 1 Laboratorio de Física.
- 1 Laboratorio de Microbiología.
- 1 Laboratorio de Ciencias Naturales.
- 1 Laboratorio de Enología.
- 1 Biblioteca general.
- 1 Polideportivo

- 1 Pista exterior polideportiva.
- 1 Gimnasio.
- 2 Salas de musculación.
- 1 Campo experimental, basado en un viñedo con varios olivos.
- 1 Sala de catas.
- 1 Edificio de destilación.
- 1 Sala de enfermería.
- 1 Comedor.
- 1 Salón de actos.
- 1 Cafetería.
- Residencia para alumnos, con capacidad para más de 230 alumnos.
- Despachos de órganos directivos.
- Conserjería.

#### *3.1.6. Nivel Sociocultural del Alumnado*

Hoy en día, el centro da respuesta educativa a los alumnos del cinturón de Logroño, así como a otros alumnos que proceden de los Valles del Iregua y Leza y las zonas rurales de Cameros Nuevo y Cameros Viejo.

Logroño y los municipios cercanos aglutinan aproximadamente el 60 % de la población riojana, por lo que el IES recibe alumnos de este cinturón (incluida la localidad de Viana en Navarra) en el que Lardero y Villamediana protagonizan unos de los crecimientos demográficos más espectaculares de los últimos años.

Este crecimiento ha generado problemas para ofrecer todos los servicios que necesitan sus habitantes (sanidad, educación primaria, seguridad, transporte...). El CEIP (centro de Educación Infantil y Primaria) de Lardero quedó desbordado en capacidad en tan solo dos años por lo que tuvo que ampliarse y se construyó un segundo centro cercano a La Laboral en la urbanización Villa Patro. Para mejorar los servicios, los alcaldes de los municipios plantean la conveniencia de mancomunar varios servicios e infraestructuras dentro del área metropolitana de Logroño.

La situación social-cultural de los alumnos alrededor del centro es compleja y heterogénea. El perfil tipo del alumnado de este instituto se caracterizaba al principio, por proceder de un medio rural, si bien en este caso, la palabra “rural” presenta connotaciones distintas a lo que significaba hace años. Los Valles del Leza y del Iregua han experimentado cambios sustanciales en su dimensiones sociocultural y económica. Su población puede incluirse en un gran intervalo social de clase media en la que la profesión principal era la de obrero, compaginándola muchas veces con labores agrarias propias. Esto determina que el índice de desempleo sea inferior al 10% de la población activa y que el tipo de vivienda dominante se diversifique entre casas rurales y casas de pisos, aunque últimamente destacan viviendas unifamiliares, muchas veces en espacios físicos cercanos al IES “La Laboral”. También es de destacar que los habitantes cuyos centros están adscritos a este instituto están comprometidos en gran medida con su medio, en el sentido que predominan las asociaciones de vecinos y centros culturales en los que se procura dar salida a las iniciativas que, desde diversos ámbitos, le son planteadas.

Los alumnos, en los últimos años, han pasado de estar encontrando muchas posibilidades para incorporarse al mundo laboral en el entorno, debido a que nos situamos en una zona con gran riqueza agrícola que producía fuertes ingresos económicos, a sufrir con los primeros momentos de una crisis económica para situarse laboralmente; al parecer, se va mejorando la facilidad para insertarse en el mundo laboral, detectándose incluso casos de alumnos que tienen que incorporarse al trabajo por necesidades familiares en los cursos de Bachillerato.

A todo lo anteriormente expuesto, se ha sumado un importante proceso migratorio que se ha tenido lugar en la zona en los últimos años. Los inmigrantes llegan a nuestra zona en un primer momento para trabajar como temporeros, pero más adelante, la tendencia es a fijar un domicilio estable, ya que el acceso a la vivienda es más asequible aquí que en la ciudad de Logroño, en cuyo cinturón industrial suelen trabajar la mayoría, lo cual trae como consecuencia un importante porcentaje de alumnado inmigrante, aunque también hay que mencionar que en el actual contexto económico, varios de estos alumnos (con sus familias) han regresado a sus países de origen para quedarse.



Debido a la suma de todos estos factores descritos anteriormente, este centro ha incrementado, de manera notable durante los últimos años, la aplicación de medidas de atención a la diversidad como vía principal para resolver la preocupante alta tasa de abandono escolar, tratando de reducir el porcentaje de alumnos que abandonan el centro sin obtener el título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.

### **3.2. Estudio del Grupo Clase**

Durante el periodo de prácticas, estuve trabajando con el grupo de Grado Superior en Vitivinicultura (nocturno), concretamente con los alumnos de 2º en los módulos de Viticultura, Industrias derivadas y Comercialización y Logística en la Industria Alimentaria.

La clase contaba con un total de 11 alumnos de los que 6 eran mujeres y 5 hombres de edades que oscilaban entre los 21 y los 46 años, siendo la edad media aproximada de 29 años.

Al ser un grupo reducido, permitía bastante flexibilidad al profesor, de modo que podía atender individualizadamente al alumnado y hacer un seguimiento continuo de ellos durante las distintas asignaturas (módulos).

Era un grupo bastante heterogéneo en cuanto a nivel económico, madurez, conocimientos y de procedencia, apreciándose un nivel más parejo académicamente y culturalmente hablando (en este último punto era muy importante el hecho de que la mayoría tenía nacionalidad española).

Existía la presencia de una persona de otra nacionalidad (con el español como lengua materna) y dos repetidores que sin embargo, estaban totalmente integrados en el grupo. Todos los alumnos parecían llevarse bien aparentemente, con la obvia aparición de subgrupos por mayor afinidad.

Las clases eran bastante dinámicas por la realización de numerosas salidas (al campo experimental de prácticas, destilería, laboratorio...), así como el uso de la tecnología en las distintas unidades didácticas con frecuentes reproducciones de videos o presentaciones y al desarrollo de proyectos, informes y trabajos que les eran asignados por parte del profesor.

Su comportamiento puede considerarse como adecuado con alguna salvedad, que en un principio, no dificultaba el desarrollo de la docencia.

Se observó una asistencia a clase bastante baja, ya que muchos de los estudiantes compaginaban este Grado Superior con sus respectivos trabajos, no observándose una plena asistencia de alumnos salvo en las fechas de exámenes. Este hecho normalmente dificultaba la realización de algunas prácticas, debido a que en numerosas ocasiones se necesitaban un número elevado de alumnos (por ejemplo en la poda o la espergura) y había que esperar a que se diese esa concentración de estudiantes, aunque a veces, la fecha para realizarla no fuese la más indicada.

### **3.3. Características Psicopedagógicas de los Alumnos**

La mayoría de los alumnos de este ciclo han accedido a él tras finalización del Bachillerato (contando la mayoría de ellos con el aprobado en la Prueba de Acceso Universitario, PAU), o a través de la realización de las Pruebas Libres de acceso a Grado Superior que se realizan todos los años en nuestra comunidad autónoma.

El grupo es bastante homogéneo académicamente, en el que cabe destacar la presencia de tres titulados universitarios, concretamente en las especialidades de Química, Biología e Ingeniería Técnica Agrícola.

En estos tres alumnos se observaba un aprendizaje más veloz que en el resto de sus compañeros. Normalmente se interesaban más por los diferentes temas de los módulos, haciendo numerosas preguntas conceptuales (en definitiva, mayor participación).

También había dos repetidores en los que no se apreciaba un nivel académico inferior a la media de sus compañeros, y el hecho de repetir, se podría atribuir más a la falta de tiempo por sus otras actividades que a una menor capacidad para aprobar el curso.

En general la clase aprende por kinestesia, ya que una vez vista la parte teórica, se relaciona con problemas y/o actividades de tipo práctico de las unidades didácticas. El nivel científico es en la mayor parte de los casos alto, no teniendo dificultades en la utilización de operaciones y estrategias matemáticas básicas para el nivel. En algún caso excepcional se aborda rápidamente por el profesor, ya que nos encontramos ante un grupo muy reducido.

El grado de madurez se puede calificar como alto, en general. No se puede asimilar a una clase de Educación Secundaria o Bachillerato, ya que tenemos algunos alumnos de edades superiores a cuarenta años y que en todo caso superan los veinte años; se supone que saben lo que quieren y pelean por ello, asistiendo a clase cuando les es posible. Hay que reseñar la existencia de algún caso excepcional en el que se aprecia un grado de apetencia por los estudios bastante bajo ya que a la poca asistencia a clase se le suma su baja actitud cuando acude, lo cual puede ser debido a que se matriculó en este Ciclo de Grado Superior, no de forma voluntaria.

### **3.4. Características Psicosociales de los Alumnos**

Psicosocialmente hablando se trataba de un grupo bastante espontáneo, en el que a menudo, los estudiantes hablaban con total naturalidad con el profesor acerca de las asignaturas, bien a la hora formular preguntas cuando los conceptos no habían quedado claros, o a la hora de fijar fechas de exámenes, exposición de trabajos o realización las distintas prácticas de los módulos.

Normalmente se sentaban siempre en el mismo sitio (aunque este no era impuesto por el profesor) rodeándose de otros compañeros más afines, si bien es de destacar la buena relación aparente entre todos ellos, yéndose en grupo en la hora del recreo o juntándose en común en los descansos entre clases.

Como puntos negativos, mencionar que algunos alumnos hablaban demasiado en clase entre ellos, y muchas veces con un nivel sonoro bastante elevado, por lo que podían molestar al resto de los compañeros. Otro aspecto importante es la excesiva utilización de los teléfonos móviles durante las exposiciones del profesor. Las clases no se interrumpían nunca por estos aspectos.

### **3.5. Condicionamientos Socioculturales de los Alumnos**

Es reseñable que por ser el IES La Laboral el único centro en La Comunidad Autónoma de La Rioja que desarrolla el Ciclo de Grado Superior de Vitivinicultura, tuvimos una gran diversidad respecto de las zonas de origen del alumnado. Existían alumnos de Logroño, pero también de los pueblos colindantes y no solo de nuestra región, sino que también de otras provincias

como por ejemplo Álava, e incluso de otros países (México). Todo esto desembocaba en una mezcla cultural muy amplia, pero a pesar de esta gran variedad, no hubo casos de exclusión social o de marginación y existía buena relación entre todos los componentes de las clases.

Muchos de ellos tenían una fuerte vinculación con el mundo de la vitivinicultura, ya que bien trabajaban en industrias derivadas del sector (bodegas, tonelerías...) o incluso eran propietarios de diversas fincas y viñas (propiedad de sus familiares en algunos casos). Es una de las posibles causas de su matriculación en este tipo de estudios.

En el asunto familiar, destacan la presencia de varios individuos casados e incluso padres, por lo que, en teoría, les es más complicado todavía compaginar los estudios con el trabajo y su vida personal. La mayoría de los alumnos estaban emancipados, viviendo pocos de ellos con sus progenitores.

### **3.6. Diferencias Individuales de los Alumnos**

No existía ningún alumno con discapacidad motriz por lo que el acceso a las diferentes dependencias del centro no necesitaba de un cuidado especial. Tampoco había discapacitados intelectuales por los cuales no hubo que aplicar un plan exclusivo de atención a la diversidad por este motivo.

La mayor diferencia entre ellos puede considerarse la edad. Por un lado teníamos alumnos jóvenes recién salidos de los estudios de bachiller con otros que ya habían sobrepasado ampliamente la cuarentena. Este gran rango, se manifestaba generalmente en un mayor interés por parte de los alumnos más veteranos, teniendo mayor índice de asistencia a clase y por tanto mayor motivación.

Derivado del punto anterior, económicamente también había diferencia apreciable entre los estudiantes que tenían un trabajo y los otros que sólo se dedicaban al estudio. Este factor no tuvo influencia negativa en ningún alumno, debido a que no existió dificultad para la compra de los materiales necesarios de las asignaturas.

Académicamente si hay que reconocer la mayor facilidad para la adquisición de conocimientos del alumnado con mayor formación, donde la experiencia y los conocimientos previos, les servían incluso para sacar buenas notas sin

notarse un excesivo estudio.

### **3.7. Procesos de Enseñanza-Aprendizaje**

Los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje se han dado en el aula de clase (aula 208), laboratorio, campo de prácticas, bodega experimental, recinto de destilación (destilería) y sala de catas.

#### *3.7.1. Aula de clase*

En el aula de clase básicamente se han seguido dos modelos educativos:

- Por un lado se ha seguido un modelo tradicional transmisión basado en clases magistrales del profesor, donde apoyado frecuentemente por el cañón de proyección o bien utilizando la pizarra y la tiza, se dedicaba a expresar las ideas importantes de cada una de las asignaturas y los alumnos seguían dichas indicaciones en los apuntes que previamente el profesor había subido al espacio virtual del centro. Se utilizaban con asiduidad presentaciones interactivas o distintas proyecciones con ejemplos claramente diferenciados y videos de procesos fundamentales de las asignaturas impartidas.
- Por otro lado se dio también un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en problemas, de modo que se practicaban problemas base por parte del profesor y luego los alumnos reproducían otros de tipo similar con algunas modificaciones, para que de este modo se reforzasen los conceptos expresados anteriormente.

Los exámenes de las asignaturas servían para evaluar los conocimientos de los alumnos y como dato curioso destacar que fueron los únicos momentos en los que asistieron todos los alumnos matriculados.

#### *3.7.2. Laboratorio*

Se ejecutaron unas cuantas salidas al laboratorio para la realización del seguimiento de distintos líquidos producidos por los alumnos. En concreto se analizaron los niveles de acidez total, acidez volátil, sulfuroso libre, pH, grado alcohólico y nivel de ácido málico de varios vinos y una sidra. Todos ellos se hicieron por el método oficial salvo la medición de ácido málico (se realizó por una cromatografía con papel). El profesor supervisó todas las operaciones, las

cuales ya habían sido explicadas en otras unidades didácticas anteriores, y fueron realizadas por los alumnos.

El laboratorio es bastante moderno y dispone de todos los reactivos e instrumental que necesitamos para los análisis de productos referidos con distintas unidades para cada alumno, además de contar con las medidas de seguridad pertinentes.

### *3.7.3. Campo de Prácticas*

Fueron recurrentes las salidas al campo de prácticas del centro (según el momento, varias horas semanales), que consta de un viñedo en que están plantadas las variedades de *Vitis Vinífera* más importantes del mundo, no solo de las permitidas por la Denominación de Origen Calificada Rioja. Consta también de los tipos de conducción del viñedo más comunes en España, como son el vaso y la espaldera.

A cada uno de los grupos de Viticultura del centro se les asignó un sector del campo experimental de modo que se tendrían que ocupar de su cuidado mediante las principales labores culturales. Nuestro grupo se encargó de un tramo de variedad merlot, otro de tempranillo y otro de graciano, realizando las siguientes operaciones (en ellas el profesor orientó en clase primero en qué consistía cada una de ellas con numerosos ejemplos y una vez en el viñedo hizo lo propio a modo de ejemplo para que los alumnos supiesen como actuar in situ):

- Poda

Debido al pequeño número de alumnos matriculados y sumado a la poca asistencia de algunos de ellos, hizo que la operación de la poda se retrasase bastante (hasta mediados del mes de marzo). Se cortaron los sarmientos que brotaron la temporada anterior y se llevaron a varios montones para su posterior extracción. Se dejaron 12 yemas en forma de seis pulgares, tal y como exige el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rioja.

- Espergura y despampanado

Esta operación se realizó después de las vacaciones de Semana Santa (última semana de abril) y consistió en extirpar de la vid los nuevos brotes de madera vieja (es decir los brotes que no habían salido de las doce yemas que

se dejaron en la poda) que perjudican el desarrollo de un viñedo de calidad.

- Bajada de alambres

Tuvo lugar durante las primeras semanas de mayo y consistía, como su propio nombre indica, en la bajada de los alambres de las espalderas, a la vez que se introducían los nuevos pámpanos brotados por dentro de ellos. De esta manera les aportamos sujeción frente a vientos, aumentando también la superficie foliar expuesta al sol.

#### *3.7.4. Bodega Experimental*

La bodega experimental cuenta con todo el equipo propio de una bodega comercial e incluye mesa de selección, multitud de depósitos de acero inoxidable, bombas, embotelladora...

Mientras estuve yo en el centro bajamos a la bodega a realizar varias operaciones:

Primero se sulfitó e inocularon levaduras a un zumo de manzana que los alumnos habían extraído anteriormente de modo que se estaba preparando una futura sidra. Con la ayuda del profesor se calculó la cantidad de metabisulfito necesario y la cantidad de levadura. Su periodo de fermentación fue seguido a diario con los densímetros por el profesor y los alumnos hasta que acabó dicho proceso. Se mantuvo con un nivel adecuado de anhídrido sulfuroso y se embotelló.

Los orujos procedentes de las manzanas se mantuvieron en unos barriles los cuales requirieron en dos ocasiones ser acondicionados con una disolución de mosto concentrado rectificado, que sin el cual, las bacterias acéticas hubiesen echado a perder el producto que más tarde se destilaría. El profesor enseñó a los alumnos el porqué de esta actuación, calculando las dosis a emplear de los reactivos.

#### *3.7.5. Recinto de Destilación*

Anexo al edificio de Viticultura, existe una pequeña edificación donde hay unos alambiques que se utilizan para destilar distintas sustancias alcoholadas. En concreto, durante mi estancia se produjeron destilaciones de vinos, hollejos de uva y de manzana. Tras desprejar cabezas y colas (primeros y últimos

mililitros de la destilación) por no ser indicados los productos obtenidos, se recogió el líquido y se medía su grado con un “pesa-alcoholes” obteniéndose aguardientes de bastante calidad. El profesor se dedicaba a enseñar cómo saber los momentos en los que hay que recoger el líquido y cuando no merece la pena hacerlo, además de instruir a los alumnos en la cata del destilado obtenido.

#### *3.7.6. Sala de Catas*

La sala de catas se utilizó de manera esporádica para la cata de vinos, cervezas, aguardientes, sidras, aceites y demás sustancias que fueron obtenidas, relacionando estas sesiones con los conceptos adquiridos en clases teóricas.

### **3.8. Unidad Didáctica: Operaciones De Destilación Y Elaboración de Aguardientes**

#### *3.8.1. Introducción justificativa*

La principal razón por la que he elegido el desarrollo de esta unidad didáctica es porque quería elegir una que estuviese fuertemente relacionada con la asignatura de Física y Química que es el nombre de la modalidad en la que estoy inscrito el Máster en Profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

Sumado a esto hay que añadir que esta unidad didáctica me parecía muy interesante desde el punto de vista personal, ya que se dan conceptos en ella que no he vivido en las licenciaturas de Química y Enología, y precisamente relacionado con esta última creo que son conocimientos de las industrias derivadas que debe tener cualquier enólogo.

Esta unidad didáctica está encuadrada en el Decreto 16/2010, de 26 de febrero, por el que se establece la estructura básica del currículo del ciclo formativo de Técnico Superior en Vitivinicultura y su aplicación en la Comunidad Autónoma de La Rioja, publicado el día 8 de marzo de 2010 en el BOR.



Dicha unidad didáctica va a estar dividida en una parte teórica y una parte práctica. La parte teórica se desarrollará en el aula de clase y en el aula informática, y la parte práctica lo hará repartida entre el laboratorio, la sala de catas, la bodega experimental y la destilería (obviamente siendo esta última, muy frecuentada por los alumnos).

Es la segunda unidad didáctica del módulo Industrias Derivadas, de 2º curso, y está directamente relacionada con otras unidades didácticas del mismo módulo como son: “Elaboración de bebidas espirituosas”, “Otras bebidas fermentadas” y “Subproductos vinícolas”. También guarda relación con otras unidades didácticas de otros módulos como son “Instalaciones, equipos y recursos de análisis” y “Técnicas de Análisis” (del módulo Análisis Enológico, de 1º curso), “Descube” (del módulo Vinificaciones, de 1º curso), “Práctica higiénicas y manipulación de alimentos (del módulo Legislación Vitivinícola y Seguridad Alimentaria, de 2º curso) y “Cualidades Organolépticas” (del módulo Cata y Cultura Vitivinícola, de 2º curso). Además puede ser de importancia capital para los alumnos en la Formación en Centros de Trabajos según a la empresa donde sean destinados.

### *3.8.2. Objetivos*

Las enseñanzas están encaminadas a lograr en el alumnado un dominio suficiente en la preparación, verificación y manejo de la maquinaria y por otro lado lo referido al registro e información de los resultados obtenidos e incidencias del trabajo desarrollado, se estructuran en cuatro capacidades terminales:

- Analizar los procedimientos de destilación y de elaboración de licores y otras bebidas relacionando las operaciones necesarias, los productos de entrada y salida y los medios empleados.
- Identificar los requerimientos y realizar las operaciones de limpieza, preparación y mantenimiento de primer nivel de los equipos de licorería y destilería.
- Aplicar los métodos de destilación para los alcoholes o aguardientes simples, consiguiendo la calidad requerida.

- Aplicar las técnicas de elaboración de bebidas y licores compuestos, consiguiendo la calidad e higiene requeridas.

La unidad didáctica, se desarrollará en el segundo trimestre, dada la disponibilidad en este periodo de tiempo de las materias primas para la destilación: orujos, lías y vinos.

### *3.8.3. Competencias*

Las competencias que desarrollarán los alumnos son las siguientes:

- Competencia Lingüística: Adquirir la terminología específica para poder argumentar entorno al temario que nos ocupa es decir, relacionada con la destilación, productos, maquinaria, etc.

- Competencia Matemática, Ciencia y Tecnología: Comprender e interpretar datos y gráficos relacionados con la destilación, además de un dominio básico matemático, utilizando un lenguaje científico correcto del mundo de los productos destilados orientado hacia el uso de las TIC.

- Competencia para aprender a aprender: Recalcar en los alumnos la necesidad de aprender continuamente durante su andadura académica en este módulo y concretamente en la Unidad Didáctica que nos ocupa.

- Competencia digital: Acceder a la información referente a la elaboración de los diferentes destilados en diferentes soportes, sabiendo procesarla y presentándola en forma de memorias, esquemas y mapas conceptuales, utilizando las principales aplicaciones informáticas.

- Competencia social y cívica: Utilizando el trasfondo de la destilación, los alumnos adquirirán la capacidad de trabajar en equipo y de comprender los códigos de conducta de nuestra sociedad, imperando la igualdad y el respeto.

### *3.8.4. Contenidos*

Los contenidos que se abordarán en la presente unidad didáctica serán los siguientes:

- Identificación y caracterización de las materias primas y auxiliares
- Historia
- Normativa

- Principios/Fundamentos de la destilación. Leyes de la destilación (mezclas binarias, terciarias.)
- Equipos de destilación: composición, funcionamiento, regulación.
- Materias primas: preparación
- Destilación discontinua (alambique. Tipos).
- Destilación continua (columnas de destilación, elementos y componentes de las columnas, clases).
- Rectificación
- Diferentes tipos de destilados: alcoholes, flemas, holandas.
- Composición química de los destilados.
- Destilación de orujos.
- Destilación de vinos.

#### *3.8.5. Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación*

- a) Se interpretado la normativa que define la composición de los productos y la utilización de las materias primas y auxiliares.
- b) Se han caracterizado los distintos tipos de materias primas, auxiliares, productos en curso o terminados.
- c) Se han descrito los principios de la destilación.
- d) Se ha distinguido entre destilación continua y discontinua.
- e) Se han diferenciado distintos tipos de destilados.
- f) Se ha caracterizado la evolución y transformación que puede producirse en los productos destilados durante su almacenamiento o envejecimiento.
- g) Se ha descrito el proceso de rectificación.
- h) Se han obtenido destilados a partir de vinos y orujos.
- i) Se ha descrito la evolución histórica de los destilados.

#### *3.8.6. Estrategias de Intervención y Adaptaciones Curriculares*

- En la primera actividad de la primera sesión, al ser totalmente diagnóstica, vamos a poder identificar el tipo de alumnado que tenemos y cómo reaccionar en base a ello, atendiendo por un lado la diversidad ordinaria, así como la extraordinaria, tanto por exceso de capacidad como por defecto.

- Mediante el agrupamiento de alumnos de forma heterogénea, se fomentará la igualdad y solidaridad entre todos ellos además de incentivarlos, utilizando estrategias como la del “alumno-tutor”.

- A los alumnos con capacidades más altas se intentará aumentar su interés en la materia mediante ejercicios de dificultad creciente para propiciar el desarrollo de su intelecto, tanto en clase como en el Aula Virtual.

- Para los alumnos con menores capacidades, se les propondrá la realización de ejercicios del Aula Virtual.

- En cuanto a los alumnos repetidores, se propondrá un plan de refuerzo mediante el rellenado de fichas para los contenidos propuestos.

### *3.8.7. Metodología y Actividades*

#### **SESIÓN Nº 1**

##### *1ª Actividad*

- Actividad: vamos a comenzar la primera sesión con una prueba escrita por la que vamos a poder observar la situación de los alumnos y ver donde tendríamos que hacer hincapié con nuestras estrategias de enseñanza-aprendizaje.

- Duración: 10 minutos.
- Agrupación: individual.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - o Tipo: diagnóstica.
  - o Instrumento: prueba escrita.
  - o Contenidos: anteriores a esta Unidad Didáctica.
  - o Criterios de evaluación: anteriores a esta Unidad Didáctica.

##### *2ª Actividad*

- Actividad: Continuaremos con una clase magistral donde se identificarán las principales materias primas y auxiliares utilizadas en las destilaciones, además de la normativa vigente sobre este tipo de prácticas a nivel europeo.

- Duración: 25 minutos.

- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
  - Contenidos:
    - ✓ Identificación y caracterización de las materias primas y auxiliares.
    - ✓ Normativa
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha identificado e interpretado la normativa que define la composición de los productos y la utilización de las materias primas y auxiliares.
    - ✓ Se han caracterizado los distintos tipos de materias primas, auxiliares, productos en curso o terminados.

### 3ª Actividad

- Actividad: Finalizaremos la clase con la reproducción de un video, con el cañón proyector, sobre cómo se ha utilizado la destilación durante la historia.
- Duración: 15 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: diálogo con los estudiantes tras la visualización del video.
  - Contenidos:
    - ✓ Historia
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han caracterizado los distintos tipos de materias primas, auxiliares, productos en curso o terminados.

## SESIÓN Nº 2

### 1ª Actividad

- Actividad: Empezamos la segunda sesión con una exposición del profesor donde se explicarán las principales fundamentos científicos que tienen lugar en la destilación, incluyendo las leyes y haciendo algún ejemplo práctico. También se explicarán los equipos utilizados para destilar y cómo funcionan.

- Duración: 30 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
  - Contenidos:
    - ✓ Principios/Fundamentos de la destilación. Leyes de la destilación (mezclas binarias, terciarias.)
    - ✓ Equipos de destilación: composición, funcionamiento, regulación.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han descrito los principios de la destilación.

### 2ª Actividad

- Actividad: Continuaremos la clase con la realización de ejercicios por parte del alumnado sobre las leyes de la destilación y evaluación por pares.

- Duración: 20 minutos.
- Agrupación: por parejas.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa
  - Instrumento: rúbrica
  - Contenidos:
    - ✓ Principios/Fundamentos de la destilación. Leyes de la destilación (mezclas binarias, terciarias).

- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se han descrito los principios de la destilación.

### SESIÓN Nº 3:

#### 1ª Actividad

- Actividad: Empezamos la tercera sesión en la bodega experimental preparando unos orujos de manzanas (producidos tras el estrujado de manzanas para la síntesis de una sidra) para su posterior destilado.
- Duración: 25 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: bodega experimental.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: Rúbrica e informe de prácticas conjunto de toda la sesión.
  - Contenidos:
    - ✓ Materias primas: preparación.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han caracterizado los distintos tipos de materias primas, auxiliares, productos en curso o terminados.

#### 2ª Actividad

- Actividad: Seguidamente a la preparación, nos trasladaremos a la destilería donde con unos alambiques nos pondremos destilarlos. En otros alambiques se destilarán también vinos. Al acabar la clase se dejará el sistema en funcionamiento hasta el final del día.
- Duración: 25 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: destilería.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: Escala de actitudes e informe de prácticas conjunto de toda la sesión.

- Contenidos:
  - ✓ Destilación discontinua (alambique. Tipos).
  - ✓ Destilación de orujos.
  - ✓ Destilación de vinos.
- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se han obtenido destilados a partir de vinos y orujos.

## SESIÓN Nº 4

### 1ª Actividad

- Actividad: La cuarta sesión será una clase magistral del profesor donde se explicarán la destilación continua y las diferencias con la discontinua, viendo los distintos tipos de destilados
  - Duración: 35 minutos.
  - Agrupación: grupo grande de clase.
  - Lugar: aula de clase.
  - Evaluación:
    - Tipo: formativa.
    - Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
    - Contenidos:
      - ✓ Destilación continua (columnas de destilación, elementos y componentes de las columnas, clases).
      - ✓ Diferentes tipos de destilados: alcoholes, flemas, holandas.
    - Criterios de evaluación:
      - ✓ Se ha distinguido entre destilación continua y discontinua.
      - ✓ Se han diferenciado distintos tipos de destilados.

### 2ª Actividad

- Actividad: Continuamos la cuarta sesión con la lectura de dos textos en los que se expondrán la destilación continua, sus diferencias con la discontinua y los diferentes clases de destilados (es decir, es un refuerzo de la actividad anterior).



- Duración: 15 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico con preguntas dirigidas.
  - Contenidos:
    - ✓ Destilación continua (columnas de destilación, elementos y componentes de las columnas, clases).
    - ✓ Diferentes tipos de destilados: alcoholes, flemas, holandas.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha distinguido entre destilación continua y discontinua.
    - ✓ Se han diferenciado distintos tipos de destilados.

## SESIÓN Nº 5

### 1ª Actividad

- Actividad: La quinta sesión consistirá en la búsqueda de información sobre la rectificación, por parte de los estudiantes. Deberán explicar en qué consiste y cómo funciona a nivel industrial

- Duración: 30 minutos.
- Agrupación: en grupos de 4.
- Lugar: sala informática.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: informe donde los alumnos mostrarán los resultados de su búsqueda.
  - Contenidos:
    - ✓ Rectificación.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha descrito el proceso de rectificación.

## 2ª Actividad

- Actividad: Continuaremos con la realización de un debate donde analizaremos los resultados de la búsqueda de la actividad anterior.

- Duración: 20 minutos.
- Agrupación: en grupos de 4.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: Diálogo y rúbrica.
  - Contenidos:
    - ✓ Rectificación.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha descrito el proceso de rectificación.

## SESIÓN Nº 6

### 1ª Actividad

- Actividad: Comenzaremos la sexta sesión en la sala de catas donde probaremos diferentes productos destilados diferenciados en edad y lugar de almacenamiento (por ejemplo distintas barricas).

- Duración: 50 minutos.
- Agrupación: Individual
- Lugar: sala de catas
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: diálogo e informe de prácticas donde los alumnos explicarán los procesos realizados (en conjunto con la sesión 7).
  - Contenidos:
    - ✓ Composición química de los destilados.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha caracterizado la evolución y transformación que puede producirse en los productos destilados durante su almacenamiento o envejecimiento.

- ✓ Se ha descrito la evolución histórica de los destilados.

## SESIÓN Nº 7

### 1ª Actividad

- Actividad: En la sesión siguiente, iremos al laboratorio a analizar los destilados que se habían catado en la sesión 6, químicamente.
- Duración: 50 minutos.
- Agrupación: por parejas
- Lugar: laboratorio
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: informe de prácticas donde los alumnos explicarán los procesos realizados (en conjunto con la sesión 6).
  - Contenidos:
    - ✓ Composición química de los destilados.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha caracterizado la evolución y transformación que puede producirse en los productos destilados durante su almacenamiento o envejecimiento.

## SESIÓN Nº 8

### 1ª Actividad

- Actividad: En la séptima sesión, empezaremos realizando un mapa conceptual de todas las ideas que aparecieron en la unidad didáctica.
- Duración: 20 minutos.
- Agrupación: en grupos de 3
- Lugar: aula de clase
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: mapa conceptual.
  - Contenidos:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica

- Criterios de evaluación:
  - ✓ Todos los de la Unidad didáctica

### *2ª Actividad*

- Actividad: acabaremos la sesión con resolución de ejercicios y de las dudas que pudiesen tener los alumnos.

- Duración: 30 minutos.
- Agrupación: individual
- Lugar: aula de clase
- Evaluación:

- Tipo: formativa y sumativa.
- Instrumento: cuaderno de clase, donde los estudiantes plasmarán sus actividades.

- Contenidos:
  - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica
- Criterios de evaluación:
  - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica

## SESIÓN Nº 9

### 1ª Actividad

- Actividad: es la última sesión. En ella los alumnos completarán una prueba escrita que servirá como examen.

- Agrupación: individual
- Lugar: aula de clase
- Evaluación:
  - Tipo: sumativa.
  - Instrumento: control escrito.
  - Contenidos:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Todos los de la unidad

### 3.8.8. Evaluación

Los criterios de evaluación (informe de la evaluación sumativa) serán los siguientes (dependiendo del instrumento a evaluar):

- Actitud, participación, interés (escala de actitudes): contará un 5% y no será recuperable
- Asistencia: 5% no recuperable
- Cuaderno de clase: Contará un 10% del total y no será recuperable.
- Informes y mapa conceptual: 20% del valor total y sí podrán ser recuperables.
- Prueba de la unidad: 60% de la nota final. Podrá ser recuperado.

### 3.8.9. Materiales y Recursos

- Video: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_iqX7fiJdUc](https://www.youtube.com/watch?v=_iqX7fiJdUc)
- Texto 1: <https://www.verema.com/blog/licores-destilados/980505-metodos-destilacion>
- Texto 2: <https://www.verema.com/blog/licores-destilados/980507-doble-destilacion-destilados-licores>
- Ordenadores y Tablet
- Guión de prácticas
- Pizarra y tiza
- Proyector/cañón
- PowerPoints propios
- Aula Virtual
- Alambiques

### 3.8.10. Reflexiones

Como reflexión de esta unidad didáctica, se desarrolló al completo, aunque con ligeras variaciones derivadas del trabajo de innovación que estaba haciendo a la vez.

El punto fuerte de esta unidad didáctica es que tiene multitud de recursos y actividades, además de ser la mayoría eminentemente práctica. De este modo, los alumnos se implicaron desde el primer día aumentando su aprendizaje

significativo. Otro punto de involucración importante fue la realización de numerosas actividades grupales. De esta manera los alumnos se encontraban más cómodos rodeados de sus compañeros más afines.

Por otro lado, un punto claramente débil en la presente unidad didáctica es la escasez de contenidos de los cuales se pueden extraer ejercicios numéricos, aunque visto desde otro punto de vista se compensará con otras unidades didácticas y módulos de este ciclo de grado superior con mayor carga numérica.

### **3.9. Reflexión y Conclusiones Finales**

Como reflexión a este periodo de prácticas, debo decir que ha sido una gran experiencia para mi persona.

En primer lugar, he podido ver de cerca multitud de conceptos en los que no había sido formado en mi andadura universitaria. Ni en la licenciatura de Química ni en la de Enología (especialmente en esta segunda) había experimentado fermentaciones ajenas a las de la obtención del vino (alcohólica y maloláctica) y aquí he podido ver como se producía sidra, cerveza e incluso como se obtienen los aguardientes, licores y vinos aromatizados. Esto es de un valor incalculable para mí.

Además al haber sido asignado a un ciclo de grado superior, me ha permitido ver de cerca cómo funciona la Formación Profesional “de cerca”, opción muy válida y que hace que prevalezca la parte práctica, obviamente, sin descuidar la parte teórica (factor, este último que también me ha ayudado en la realización del trabajo de innovación). Este aspecto es muy positivo porque debido a la cantidad de alumnos inscritos en cada nivel, en el Máster en Profesorado se tiende a profundizar más en las etapas de la ESO y Bachiller. Así de esta manera, el poder estar en un Ciclo en Formación Profesional, ha sido el colofón final a mi formación en dicho máster.

Destacar también la comodidad que he sentido desde que llegué al centro; todas las personas, desde el director, al conserje, me han ayudado todos muchísimo a sentirme como en mi propia casa.

En especial agradecer a mi profesor tutor, Luis, del cual he aprendido mucho como debe llevarse una clase, tratarse un viñedo o a la vez, como obtener las principales bebidas derivadas de la Vitivinicultura. Además de su persona, el resto de profesores me han tratado como uno más de ellos ayudándome en todo lo que les era posible.

De igual manera agradecer la buena disposición de los alumnos, los cuales han tenido conmigo una actitud intachable, colaborando cuando era preciso en las pruebas de mi trabajo de innovación, comportándose de manera excepcional cuando di yo la clase.

Como resumen, calificar de sobresaliente la experiencia y muy recomendable para otros alumnos del Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

### **3.10. Otras Actividades**

Además de todo lo expuesto anteriormente participé en otras actividades en mi estancia en el IES “La Laboral” de Lardero. Fueron las siguientes:

- Reuniones de departamento

La primera actividad que realicé nada más llegar al centro fue la reunión del Departamento de Industrias Alimentarias. Allí se discutieron diversos temas como jornadas de puertas abiertas, Jornadas de Formación Profesional, etc.

- Sesiones de Evaluación

Asistí a las sesiones de evaluación del segundo trimestre, de las asignaturas que impartía mi profesor-tutor. Allí se iba comentando (por parte de los docentes), alumno a alumno, sus calificaciones hablando también de sus actitudes, asistencias a clase, etc.

- Claustro

Participé en el claustro del profesorado en el mes de abril, donde se comentaron los resultados de la segunda evaluación de los alumnos de todos los niveles educativos del centro (Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional Básica y Ciclos Formativos de Grado medio y Grado Superior). Quedó constatado que a diferencia de otros años, esta segunda evaluación había sido inferior académicamente a la primera.

También se discutió la adscripción del CEIP “Don Eladio del Campo Íñiguez” al instituto para Educación Secundaria. Finalmente se informó de la persona que desempeñaría la dirección al año siguiente.

- Feria de Formación Profesional

Con motivo de la participación del IES “La Laboral” en las Jornadas de Participación de Formación Profesional, asistí ayudando a los profesores y demás alumnos en las informaciones que se daban a padres y otros estudiantes que la solicitaban, y auxiliando en las preparaciones de catas y presentaciones digitales.

- Sesiones de catas

De manera excepcional asistí a distintas catas de vino y cervezas que se realizaban en el edificio donde se impartían las clases. Las bebidas normalmente pertenecían al centro o eran cedidas por otras entidades.

### **3.11. Referencias Bibliográficas**

- Páginas Web:

[www.ieslalaboral.es](http://www.ieslalaboral.es)

[www.larioja.org](http://www.larioja.org)

[www.larioja.org/educacion/es](http://www.larioja.org/educacion/es)

[www.unirioja.es](http://www.unirioja.es)

[www.boe.es](http://www.boe.es) <https://racima.larioja.org/racima>

- Apuntes de las asignaturas:

Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Fonseca Pedrero, Eduardo.

Aprendizaje y enseñanza de Física y Química, Corzana López, Francisco; Esteban Díez, Isabel; Millán Moneo, Judith; Martínez Ruiz, Rodrigo; Sampedro Ruiz, Diego; Zurbano Asensio, María del Mar.

Complementos formación disciplinar. Física y Química, Baños Arribas, Irene; Enríquez Palma, Pedro Alberto; Fernández Garbayo, Eduardo J.

Procesos y contextos educativos, Navaridas Nalda, Fermín. Sociedad, familia y educación, Giró Miranda, Joaquín.

Innovación Docente e introducción a la investigación Física y Química, Hernández Álamos, María del Mar; Robredo Valgañón, Beatriz.



- Documentación del IES “La Laboral”

Reglamento de Organización y Funcionamiento (ROF)

Documento de Organización del Centro (DOC)

Plan de Convivencia del Centro (PCC)

Extracto de las Normas de Convivencia del Centro Plan de Atención a la Diversidad 2016/2017

- Documentación Universidad de la Rioja

Las Prácticas en el Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato,

Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Guía de Prácticas. Dirección de Estudios del Máster

- Textos científicos:

Atkinson, T. y Claxton, G. (2002). El profesor intuitivo. Barcelona: Octaedro.

Bizquerria, A. y Pérez, E. (2007). Las competencias emocionales, Educación XXI, 10, pp. 61-82.

Huertas, J. y Montero, I. (2003). Motivación en el aula. En: Fernández A., Jiménez, M. y Martín, M. (eds). Emoción y Motivación: la adaptación humana. Madrid: UNED-Fundación Ramón Areces, pp. 873-906.

Hugo, D., Sanmartí, N. y Adúriz Bravo, A. (2009). Las emociones de quienes aprenden a enseñar ciencias: un desafío para la investigación en didáctica de las ciencias. Actas VIII Congreso internacional de investigación en didáctica de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, n.º extra.

González, J. y Wagenaar (Eds). R. Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase Uno ISBN: 84-7485-892-5 (obra completa). Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.

## **4. PROYECTO DE INNOVACIÓN**

### **Aprendizaje teórico y aprendizaje práctico. Diferencias de género y edad.**

Juan Antonio Calderón Oliván Universidad de La Rioja

Máster universitario en Educación Secundaria y Bachillerato, Formación

Profesional y enseñanzas de Idiomas 2016-2017

#### **4.1. Resumen**

En el presente estudio se pretende analizar si existen diferencias en el aprendizaje significativo cuando se usa un modelo tradicional (transmisivo) o un modelo moderno (constructivista, mediante prácticas), así como su análisis cuando aplicamos el factor género y el factor edad del alumnado, en una muestra de 11 alumnos que cursan el Grado Superior de Vitivinicultura (45% varones y 55% mujeres), de edades comprendidas entre los 21 y 46 años ( $29,54 \pm 2,82$ ). También se estudió si existía relación entre los conocimientos que poseían anteriormente, con los que adquirieron durante la realización del método (basado en la impartición de teoría y práctica de distintas materias de modo independiente), así como con su satisfacción personal. Además se estudió el grado de relación en las pruebas realizadas mediante correlaciones. Los resultados indican solo hay mejoras significativas en el aprendizaje de los alumnos de mayor edad y también entre estos y los alumnos más jóvenes cuando se practican estrategias constructivistas. También se encontró que no hay diferencias significativas entre el aprendizaje que ya poseían y el que adquirieron con la realización del método ni en la totalidad del grupo, ni aplicando los factores de género y edad. La motivación hacia un aprendizaje moderno se encuentra desligada de las calificaciones.

Palabras Clave: modelos, transmisivo, constructivista, teoría, prácticas, género, edad.

## **4.2. Abstract**

The present study aims to analyze whether there are differences in meaningful learning using a traditional model (transmissive) or a modern model (constructivist, through practices), as well as its analysis when we apply the gender factor and the age factor of the students, in a sample of 11 students who attend the Higher Degree of Viticulture (45% men and 55% women), aged between 21 and 46 years. It was also studied whether there was a relation between the knowledge they possessed previously with those acquired during the realization of the method (based on the teaching of theory and practice of different subjects independently), as well as their personal satisfaction. In addition, the degree of relationship in the tests performed through correlations was studied. The results indicate that there are only significant improvements in the learning of older students and also between these and younger students when constructivist strategies are practiced. It was also found that there are no significant differences between the learning they already had and the acquired through the realization of the method or in the totality of the group, nor applying the factors of gender and age. The motivation for a modern learning is disconnected from the qualifications.

Key words: model, transmissive, constructivist, theory, practices, gender, age.

## **4.3. Introducción**

Dentro de la enseñanza, desde hace muchos siglos se ha utilizado un modelo transmisivo, en el que el profesor es el principal protagonista de la clase, concibiendo la enseñanza como un verdadero arte y al profesor como un artesano, donde su función es explicar de manera progresiva sus conocimientos, enfocándose al aprendizaje del alumno. El estudiante, por su parte, es la parte que hay que modelar por el docente y además es el centro de la atención en la educación tradicional.

En este punto se pueden distinguir dos enfoques principales. El primero es un enfoque enciclopédico, donde el profesor es un especialista que domina perfectamente la materia, y la enseñanza es la transmisión del saber del

maestro al estudiante; muchas veces ocurre que el docente tiene los conocimientos, pero no es capaz de enseñarlos a la masa del alumnado, y ahí es donde radica uno de los principales problemas de hoy en día en el proceso enseñanza-aprendizaje. El segundo enfoque se basa más en la comprensión, donde el profesor es un intelectual que comprende de manera perfecta la estructura de la materia y la transmite de modo que los alumnos la lleguen a comprender, llegando a alcanzar estos últimos el mismo nivel que posee él. En ambos enfoques se da gran importancia al conocimiento relacionado con otras disciplinas, con otras materias, de modo que el conocimiento que adquiere el estudiante se deriva del saber, del buen hacer y de la experiencia del maestro, quien pone sus facultades y conocimientos al servicio del alumno. En resumen, en esta perspectiva el aprendizaje es la comunicación entre emisor (maestro) y receptor (estudiante) tomando en cuenta la comprensión y la relación con sentido de los contenidos (Domenech et al. 2005)

Por otro lado tenemos el modelo constructivista, que tomó relevancia en la segunda mitad del siglo XX de la mano del francés Jean Piaget, y que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional que investiga reflexionando sobre su actividad, sobre su práctica. La parte fundamental en la que este modelo difiere del anterior es la manera en la que se percibe al error como un indicador y también como un analizador de los procesos intelectuales, de forma que a partir de ahora, aprender es arriesgarse a errar. De este modo, muchos de los errores que se cometen en situaciones didácticas, las vamos a considerar como momentos creativos, y es ahí donde produce un aprendizaje de un gran valor. Según el constructivismo, la enseñanza no es una mera transmisión de conocimientos, va más allá, cambiando la organización de los métodos de apoyo y permitiendo de este modo al alumnado construir su propio saber, que por norma general, es duradero, ya que se ha aprendido significativamente. Así que no sólo aprendemos cuando registramos nueva información en nuestra masa cerebral, sino que la asimilamos realmente, cuando construimos nuestra propia estructura cognitiva (Barrett et al. 2006)

La reforma que se ha producido en los currículos de las asignaturas científicas ha supuesto un gran aumento en el interés por los trabajos de índole práctica, que es cada vez más importante según vamos escalando en la

estructura académica, es decir, a partir de niveles posteriores a la educación obligatoria. Hoy en día, la educación científica complementa la adquisición de conocimientos básicos (leyes fundamentales, conceptos...) con la comprensión fundamental de cómo es la naturaleza de la ciencias y todo lo que le concierne en ese entorno científico.

Es ahí donde cobra gran importancia la realización de prácticas en el modelo constructivista; para Carvajal (2013) la práctica es el principio y fin del conocimiento y el criterio de la verdad de este, pudiendo desarrollarse un aprendizaje con su sola influencia, aunque después tenemos otros autores como Hofstein y Lunetta (1982) y Hodson (1994) que han mostrado resultados contradictorios en lo relacionado a su influencia cognitiva. Otros investigadores van más allá, como Holguín y Velásquez (1986), para quienes subestimar la teoría (tendencia equivocada de quienes se afirman en "lo práctico" o en la superioridad de la práctica sobre la teoría) conduce a una posición peligrosa de sobrevaloración del sentido común y la intuición, como formas pre-científicas de explicación, sobre el pensamiento científico; afirman que las acciones que no se apoyan en la teoría proporcionada por el conocimiento científico de la realidad tienden a ser ineficaces, improductivas y a menudo desembocan en efectos no deseados, aunque del mismo modo, subestimar la práctica lleva sólo a un cúmulo de especulaciones sin asidero en la realidad y sin posibilidad de obtener resultados eficaces en la transformación de su medio ambiente. De todos modos, el producto siempre será una consecuencia de la intervención de factores tanto teóricos como empíricos.

Según Carr (1997), la distancia entre la teoría y la práctica que todo el mundo deplora es, en la actualidad, endémica dentro de la perspectiva de que la teoría de la educación puede elaborarse en contextos teóricos y prácticos diferentes del contexto teórico y práctico en el que se pretende aplicar. Asimismo analiza tres formas de concebir la relación entre la teoría y la práctica educativa, a la vez que aporta su propia visión. La primera, y más corriente, según su opinión, es entender la relación como de oposición. Según este punto de vista "práctica" es todo lo que no es "teoría". La "teoría" se ocupa de generalizaciones universales e independientes del contexto; la "práctica" se refiere a los casos particulares y dependientes del contexto. La teoría trata de ideas abstractas; la práctica de realidades concretas. La actividad de teorizar

es, en gran medida, inmune a las presiones del tiempo; la práctica posee capacidad de respuesta ante las demandas contingentes de la vida cotidiana.

MacIntyre (1984) define la práctica de forma general, de la siguiente manera: “Práctica es cualquier forma coherente y compleja de actividad humana cooperativa, establecida socialmente, a través de la cual se logran bienes internos a esa forma de actividad”. En esta misma línea de ideas Olson (1992) afirma que la práctica no va dirigida a producir algo sino a desarrollar y ejercitar las virtudes del alumnado, es una empresa moral, no una técnica. Por su parte Robinson y Kuin (1999) definen la práctica educativa, de manera acotada, como la demanda de una solución y las condiciones y restricciones bajo las cuales tal solución debe ser encontrada.

Dicho esto, simplemente, la mera realización de prácticas científicas no siempre se traduce en una mejor enseñanza. En el modelo tradicional, solamente se lleva a los alumnos a confirmar la teoría que previamente has visto en clase de forma expositiva, siendo según Gimeno y Pérez (1993) o Caamaño (2004) aspecto a cambiar. Según los investigadores Tobin (1987) y de Jong (1998), estas prácticas se traducen en el alumnado, en un baja cognitividad ya que son concebidos por estos como meros ejercicios mecánicos, los llamados “experimentos receta” por Dina y Chiacchiarini (2012), donde los estudiantes no utilizan su inventiva o creatividad para darles solución, sino que reproducen paso por paso las consignas que se les han dado por parte de los docentes, que son simples transmisores del proceso. En estos casos, la finalidad de las prácticas es la observación se algunos principios meramente teóricos sumados a la adquisición de habilidades o técnicas que solo motivan el aprendizaje memorístico. Estos “experimentos receta”, encuentran contraposición con los estudios de Jong (1998), el cual habló de la necesidad de instaurar “prácticas que plantean problemas”, para desarrollar de este modo las capacidades de indagación e investigación en grupo.

En otros ámbitos científicos, las teorías que se basan en un descubrimiento autónomo, han tenido mucha controversia al considerarse simplistas y que no indagan en el método científico. Hay autores como Meleis (1997) que no conciben la idea de unas prácticas sin una base teórica, cosa que ratificaron Chin y Kramer (2008), los cuales consideran que la teoría es un soporte para

la práctica.

Además, la práctica científica, y la investigación, no pueden explicarse por fuera del contexto de la producción social; es en ella donde se origina y en ella donde se comprueba (Barberá y Valdés, 1996). Todo problema social, las plagas o los problemas de la vida, por ejemplo, requiere una respuesta del hombre; dicha respuesta pasa por dos alternativas: una empírica, basada en la experiencia directa y en la actitud espontánea de la persona, y una científica, basada en la aplicación del pensamiento y el método científico de investigación. No hay duda que la sociedad contemporánea requiere cada día más respuestas basadas en la ciencia que en la sola experiencia.

Como consecuencia de todo de lo expuesto anteriormente, se necesita cambiar de perspectiva para poder beneficiarnos de todo el potencial que nos ofrecen las prácticas científicas. El papel tradicional del docente debe cambiar, de transmisor de la información a guía de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo así el cambio conceptual. Por otro lado la separación que suele hacerse de la parte teórica y de la parte práctica suele provocar en el alumnado una visión errónea de los objetivos que se pretenden en la segunda de ellas, ya que incluso a la hora de la evaluación suele separarse en forma de exámenes por un lado e informe de prácticas por el otro.

#### **4.4. Objetivo**

El propósito de nuestro estudio es ver las diferencias que existen entre una enseñanza tradicional desde el procedimiento transmisivo de unos temas teóricos, con una enseñanza constructivista mediante sesiones prácticas. También estudiaremos la subdivisión de estas dos metodologías aplicando las variables de género y edad para observar en cuál de los sexos, o grupos de edad (más jóvenes o más mayores), respectivamente, se produce un aprendizaje mayor en los dos estilos comentados. Además analizaremos hasta qué punto están relacionados los conceptos previos que tiene el alumnado con lo que ha aprendido tras la aplicación de este estudio y con la satisfacción de los estudiantes tras el cambio de proceso educativo, para ver de si este modo ha aumentado su interés por la asignatura. Vamos a probar si la integración de

la teoría en las propias prácticas (facilitando la comprensión teórica y el entendimiento de la naturaleza científica) pueden ser tan o más efectivas que la separación tradicional, alcanzando un aprendizaje significativo.

#### **4.5. Metodología**

##### *4.5.1. Muestreo*

La muestra del presente estudio estuvo formada por 11 adultos de una edad comprendida entre 21 y 46 años, de los cuales cinco fueron varones y seis fueron mujeres (45% y 55% respectivamente, con una media de 29,54 años y una desviación estándar de 2,82). Todos ellos estaban escolarizados en el Instituto de Educación Secundaria IES “La Laboral” de Lardero, en La Rioja, a 5 kilómetros de Logroño y cursaban el 2º curso del Grado Superior en Vitivinicultura (en régimen nocturno), concretamente de los módulos de Viticultura e Industrias Derivadas.

La clase en general se puede considerar de gran nivel, ya que los alumnos tienen un buen bagaje en cuanto a notas. Fue un grupo participativo que mostraba un gran interés por las asignaturas. Las actividades se desarrollaron en lugares muy diversos, debido a que nos encontrábamos en un instituto de educación secundaria con infinidad de recursos como el laboratorio, aula de clase, el campo experimental, el recinto de destilación, la sala de catas etc.

##### *4.5.2. Aplicación de las estrategias didácticas*

Los temas seleccionados para la aplicación de este trabajo de innovación pertenecen a unidades didácticas que están encuadradas en el Decreto 16/2010, de 26 de febrero, por el que se establece la estructura básica del currículo del ciclo formativo de Técnico Superior en Vitivinicultura y su aplicación en la Comunidad Autónoma de La Rioja (BOR del 8 de marzo) y son los que siguen:

- Conducción del viñedo
- Poda y operaciones en verde
- El riego
- Fertilización



- Protección del viñedo: plagas y enfermedades
- Otras fermentaciones
- Destilación: aguardientes y licores

Los cinco primeros temas pertenecían al módulo de Viticultura y los dos últimos al módulo de Industrias Derivadas.

Determinadas partes de dichos temas son muy visuales, pues aspectos muy importantes de ellas son saber reconocer los diferentes síntomas de las plagas y enfermedades más comunes del viñedo, discernir las formas en las que el viñedo es conducido en el mundo, los distintos trabajos asociados al cultivo o la síntesis de bebidas derivadas (y similares) del vino. Todo esto hace ideal poder ser enseñado en forma de prácticas. Por lo tanto, en este trabajo vamos a comparar una enseñanza más tradicional de algunas partes de los dos módulos comentados, mediante el clásico método transmisivo, dividido entre partes orales del profesor, powerpoints, videos y demás recursos, con una enseñanza mucho más moderna, constructivista, realizando una serie de prácticas mediante las cuales los alumnos aprenderán todo lo relacionado con las unidades didácticas expuestas.

Para ello nos hicimos valer de varios recursos (además de las del aula de clase donde se impartían las sesiones teóricas):

- Plantas de vid, *Vitis Vinifera*, las cuales fueron plantadas en macetas con anterioridad a la realización de las prácticas (aproximadamente unos dos meses antes). Estas plantas se trataron de modo que algunas de las plagas más comunes del viñedo español se apoderasen de ellas, de manera que los alumnos pudieran ver in situ como se iban desarrollando las enfermedades propias de dichos organismos y de este modo se produjese un aprendizaje significativo. También se utilizaron para mostrar las distintas carencias de nutrientes que puede experimentar el viñedo.

- El viñedo del campo experimental del IES “La Laboral” de Lardero. Por un lado, al no disponer de la totalidad de organismos necesarios para infectar nuestras macetas y así mostrar todas las enfermedades que se querían enseñar, aprovechamos tal magnífica instalación para poder seleccionar los diferentes órganos de las plantas con dichas afectaciones. Por otro lado, el campo experimental fue utilizado en el estudio de las conducciones que existían en él, el estudio de cómo regar o realizar las distintas operaciones de

mantenimiento del viñedo. Algunas hojas del viñedo se utilizaron para mostrar carencias de los nutrientes del viñedo cuando no se pudo contar con las plantas de vid en macetas.

- Bodega experimental del IES “La Laboral” de Lardero, donde se realizó el seguimiento de distintas fermentaciones de gran importancia, como sidra y cerveza.

- Recinto de destilación, que como su nombre indica es donde se produjeron destilaciones, y cuyos productos se utilizaron posteriormente para nuevas prácticas.

- Aulas especiales para la preparación de distintos licores de gran interés social y comercial.

- Sala de catas, donde se comprobaban las cualidades organolépticas de los productos obtenidos.

En total se hicieron 18 prácticas en total en el módulo de Viticultura y en el de Industrias Derivadas, aunque varias de ellas necesitaron más de una día de clase para ser llevadas a cabo. Según los distintos temas de las unidades didácticas se realizó lo siguiente:

- Las Plagas y Enfermedades del Viñedo. En las plantas de vid en macetas se dejaron infectar de las enfermedades de mildiu y oídio, además de eriosis. Cuando los síntomas no eran lo suficientemente claros, se aprovecharon las plantas del campo experimental del instituto. En las prácticas los estudiantes fueron viendo las características y los síntomas de cada una de ellas sobre diferentes plantas (en sus respectivas macetas o en las salidas al viñedo experimental). Por otro lado distintas enfermedades y plagas como nematodos, acariosis, Botrytis Cinerea y Lobesia Botrana, fueron explicadas de modo 100 % transmisivo y teórico.

- Sistemas de Conducción del Viñedo. Gracias al campo experimental del instituto, los alumnos pudieron realizar las prácticas pertinentes para conocer los sistemas de conducción más utilizados en España. Se estudiaron el vaso y la espaldera (en forma de doble cordón y Guyot: “daga y espada”) con las variedades más importantes tanto de La Rioja (tempranillo, garnacha, mazuelo, graciano y viura), como del mundo entero (cabernet sauvignon, chardonnay, syrah, merlot...). En concreto a nuestro grupo se le asignaron varias líneas de variedades tempranillo, merlot (en espaldera, doble cordón) y graciano (en

vaso). De manera complementaria, se estudiaron teóricamente tanto variedades, como sistemas de conducción que no estaban disponibles en el viñedo experimental o que normalmente no suelen usarse en España y que los estudiantes, obviamente, tenían que conocer según el currículo oficial. Además se explicaron distintas maneras de mantenimiento del suelo, bien las propias de nuestro viñedo, como otras ajenas a él, separando práctica y teoría tal y como se ha comentado.

- El Riego. Las prácticas de riego se realizaron también en el viñedo experimental del instituto y allí los alumnos pudieron comprobar de primera mano cómo funciona esta actividad en un campo de explotación vitivinícola. Concretamente se disponía de riego por goteo. Otros métodos como la utilización de cañones o riego por inundación fueron explicadas por el profesorado transmisivamente para completar la unidad didáctica.

- Poda y Operaciones en Verde. Como se ha comentado anteriormente, al grupo de mi profesor tutor le correspondía el cuidado de algunas hileras de variedades tempranillo, merlot y graciano, que incluían las operaciones de la poda, espergurado, despampanado, despuntado y bajada de alambres. Siempre tras las previas indicaciones del profesorado, los estudiantes se encargaban de realizar estas actividades en distintos días. De forma análoga a los temas anteriores, se completó la formación del alumnado mediante clases teóricas, donde se vieron otros trabajos habituales del viñedo, que bien son utilizados en otras localizaciones geográficas, o bien no se iban a poder dar debido a la terminación del curso académico 2016-2017.

- Fertilización. En este caso la mayor parte de la unidad se desarrolla de forma teórica, y las prácticas coinciden con la observación y distinción de los efectos que producen las diferentes carencias de nutrientes elementales en la vid. Se utilizaron hojas procedentes del viñedo experimental del instituto y de las macetas.

- Otras Fermentaciones. Dentro del módulo de Industrias Derivadas, se realizaron dos fermentaciones. Por un lado se fermentó el zumo de unas manzanas que obtuvo el centro para conseguir una sidra natural. Siempre bajo la supervisión de los profesores, los alumnos, en la bodega experimental del instituto, se encargaron de estrujar las manzanas (para sacar el líquido), inocular las levaduras correspondientes, controlar la fermentación (seguimiento

del periodo fermentativo mediante medidas de densidad, análisis de laboratorio, catas...), sulfitar, catar y por último embotellar finalmente el producto. La fermentación se llevó a cabo en un depósito de acero inoxidable de 2000 litros de capacidad. Por otro lado se obtuvo cerveza desde un método tradicional, donde nuevamente los alumnos se encargaron de todo el proceso de fermentación, adición de lúpulo, filtración, embotellado y cata, siempre con la supervisión y consejos de los profesores. Otras fermentaciones de sustancias que no eran asequibles para el centro por su precio o por pertenecer a otras latitudes, se expusieron de modo teórico en contrapunto de los trabajos prácticos comentados.

- Aguardientes y Licores. Gracias a la posesión por parte del IES “La Laboral” de un recito que se utiliza para destilar productos alcoholados, se aprovechó para la realización de prácticas encaminadas a que los alumnos obtuvieran aguardientes y licores comunes en nuestro país. Los restos del estrujado de manzanas (orujos) que se utilizaron para la producción de la sidra se usaron en este punto (previamente hubieron de ser conservados por parte de los alumnos mediante varias adiciones de mosto concentrado rectificado, evitando así que las bacterias acéticas los estropeasen) para producir un aguardiente llamado “calvados”. Dichos orujos se introdujeron por los alumnos en unos alambiques y se destilaron durante horas. Los estudiantes se encargaban de comprobar la pureza del destilado mediante pesa-alcoholes y cata, desechando cabezas y colas. La operación se repitió (se destiló el destilado obtenido) para aumentar la pureza de alcohol etílico en el destilado hasta alcanzar unos 72°. Aprovechando la producción de este aguardiente calvados, sumado al que habían obtenido anteriormente a mi llegada al centro procedente de los orujos de la uva de la vendimia anterior y un alcohol de gran pureza (96°) que fue asignado al grupo, se emplearon para realizar, por parte del alumnado, licores como vermouth, licor de plátano, licor de mora, licor de membrillo, ginebra, pacharán y licor de fresas. Los estudiantes se encargaban de adicionar los distintos ingredientes para la maceración en el líquido alcoholado y la destilación de éstos tras dicha maceración cuando era preciso. De manera complementaria, y en clase, se estudiaron teóricamente como se obtienen los licores comerciales más importantes del mundo como por ejemplo el whiskey, el bourbon, el ron, el mezcal (incluyendo el tequila) y el vodka.

#### *4.5.3. Evaluación*

En cuanto al tema de la evaluación, antes de iniciar nuestro proyecto de innovación propiamente dicho, hicimos un pretest de carácter teórico sobre los conocimientos previos que tenían los alumnos antes de las unidades didácticas que íbamos a ver. De esta manera pudimos observar la diversidad de la clase que había y donde poder hacer hincapié para adaptarnos a esa heterogeneidad. Además se utilizó para a comparación con los otros test realizados, y de ahí, poder sacar las oportunas conclusiones. El pretest contaba con 10 preguntas de opción múltiple (cuatro opciones). Está incluido en los anexos.

Por otro lado también se propuso al alumnado la realización de un posttest para poder comprobar desde un punto de vista académico la influencia de las prácticas en sus notas contrastadas con la parte transmisiva. Para ello se mezclaron preguntas teóricas y prácticas en igual proporción y se compararon en cada alumno ambas partes. En total 10 preguntas de cada tipo para hacer un total de 20, las cuales eran de opción múltiple (cuatro opciones), de las que al menos, dos eran de cada tema (una basada en las clases teóricas y otra en las prácticas) llegándose al número final en función de la longitud de cada uno de los temas. De ese modo obtuvimos para los 11 alumnos dos notas para analizarlas en el siguiente punto. Una parte de la preguntas teóricas y otra de preguntas sobre lo se vio en las prácticas. El posttest está incluido en los anexos.

Una vez terminado el método y antes de la finalización de mi estancia en el instituto, se realizó un test de motivación con preguntas encaminadas a que los estudiantes expresasen su grado de satisfacción con la instauración del método y de que comparasen su experiencia respecto al estudio anterior de otras partes de los mismos módulos (Viticultura e Industrias Derivadas). De esta manera pudimos observar si es que dicha metodología generó entusiasmo en el alumnado, pues normalmente no estaban acostumbrados a salir demasiado del aula de clase hasta la llegada de la primavera, donde comienzan la mayoría de trabajos en la viña, mostrándose aparentemente interesados en el nuevo modelo que se les proponía. Este test se compuso de 10 preguntas de opción múltiple (cinco opciones), donde se valoraban del uno

al cinco varias afirmaciones, correspondiendo el cinco a “estar completamente de acuerdo” y yendo disminuyendo hasta el uno, el cual significaba, “estar completamente en desacuerdo” con la afirmación propuesta. También se incluye en los anexos.

#### 4.5.4. Tratamiento de Datos

Antes del análisis de datos propiamente dicho, estos fueron tratados para saber qué pruebas de análisis de datos podríamos utilizar; se realizaron unas pruebas de normalidad mediante los test de Kolmogorov-Smirnov y mediante el test de Shapiro-Wilk cuyos resultados se expresan en la tabla 1:

Tabla 1. Valores de las pruebas de normalidad.

Prueba	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
Valor de Significación	0,169	0,244

Al ser ambos valores superiores al nivel de significación de 0,05 se supone que los datos la muestra estudiada se ajusta a una distribución Normal (0, 1), donde 0 es la media aritmética y 1 la desviación típica.

Una vez que se hubo comprobado la normalidad de los datos, y para observar si las diferencias existentes en los datos eran significativas, se practicó un contraste de hipótesis del estadístico T de Student para la diferencia de dos medias muestrales (de dos colas) con los diferentes grupos y subgrupos tanto del pretest, posttest, test de satisfacción, chicos, chicas, alumnos mayores y menores del grupo de la clase. La principal razón de la elección del estadístico T de Student fue que se desconocía la varianza poblacional y que en todas las muestras analizadas, el número de individuos participantes siempre era inferior a treinta. En los resultados que se mostrarán más adelante, para cada par de muestras se relacionan con un valor del estadístico T experimental y otro valor del estadístico T crítico obtenido informáticamente (95 % de confianza,  $\alpha = 0,05$ ).

Por último, para finalizar los análisis y para ver el grado de existencia de relación directa entre las notas de los distintos test (y subtest: posttest práctico y posttest teórico) realizados, se llevaron a cabo correlaciones de Pearson entre

ellas. La razón de esta elección es que, como se ha comentado anteriormente, tras la realización de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y de Sapiro-Wilk, se comprobó la normalidad de los datos de la muestra.

Los distintos resultados obtenidos fueron tratados con los programas Microsoft Excel 2007 y SPSS v24.

#### 4.6. Resultados y Discusión

Para la llevar a cabo nuestro estudio, realizamos un pretest, un test de satisfacción y un posttest. Las calificaciones obtenidas en el grupo por el alumnado se muestran en la siguiente tabla (tabla 2), expresadas mediante la media aritmética de las notas acompañada del error estándar:

Tabla 2. Calificación de los test realizados.

Prueba	Pretest	Test Satisfacción	Posttest
Calificación	5,91±0,68	7,80±1,66	6,57±0,55

Es fácilmente observable que el test de satisfacción presenta el valor más alto de los tres cuestionarios y que el posttest tiene unos valores más favorables que el pretest.

Está claro que hay diferencias, pero para ver si son significativas realizamos los consiguientes contrastes de hipótesis entre las tres medias comentadas. Los resultados quedan plasmados en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de los contrastes de hipótesis entre el pretest y test de satisfacción con el posttest en el grupo de clase.

Muestra 1	Muestra 2	T experimental	T crítico
Pretest Grupo clase	Posttest Grupo clase	1,46	2,23
Satisfacción Grupo clase	Posttest Grupo clase	2,25	2,23

Al ser el valor del parámetro T experimental menor que el T crítico para el caso de la comparación del pretest y posttest en el grupo de clase, se puede concluir que la diferencia observada no es significativa, por lo que se supone que no ha habido cambios en el aprendizaje de los alumnos antes después de

la aplicación de nuestro método. Si comparamos el test de satisfacción con el postest, es observable que la T experimental es mayor que la T crítica, por lo tanto, en este caso, las diferencias si son significativas. Al ser diferentes estas notas, quiere decir que la satisfacción de los alumnos respecto al desarrollo de la metodología, es independiente de las calificaciones que han obtenido tras ella (las notas no dependen de lo satisfechos que han quedado tras el método aplicado).

Además de los resultados globales mostrados, se estudiaron estos datos en función del género del alumnado para las tres pruebas comentadas y se expresan en la figura 1 (la primera barra de cada color corresponde al género masculino y la segunda al femenino), la cual se muestra a continuación:

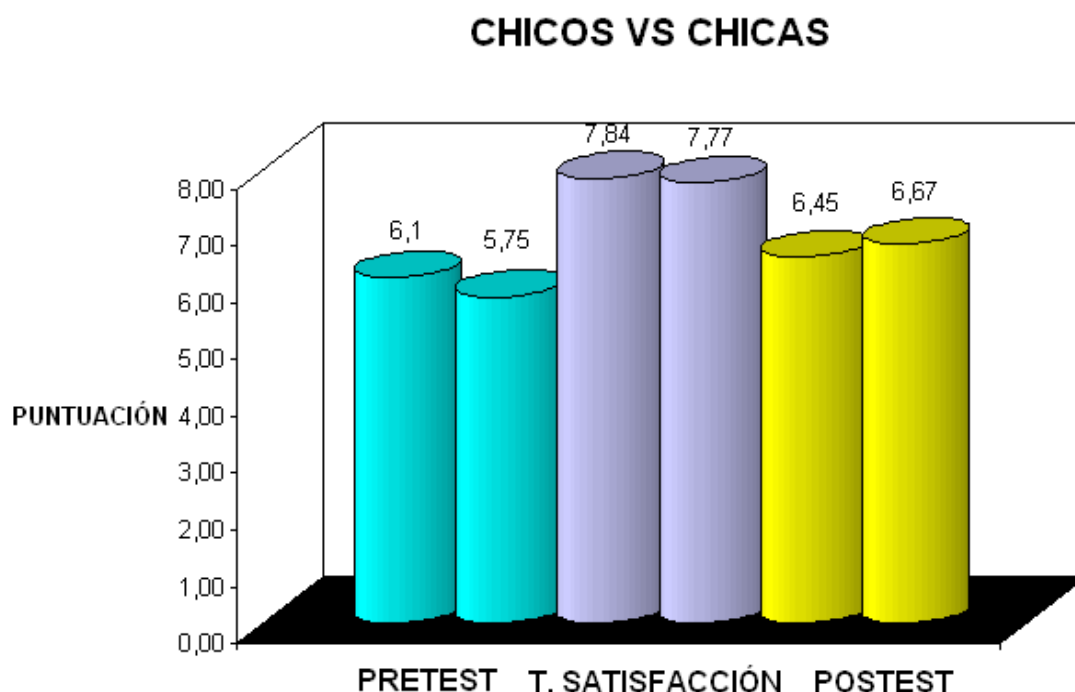


Figura 1. Calificaciones del pretest, test de satisfacción y posttest por género.

Viendo el gráfico se advierte que tenemos valores similares tanto en chicos como en chicas para las tres pruebas realizadas. Sobresalen las notas del test de satisfacción sobre el pretest y el posttest, siendo algo superior la nota media del posttest a la del pretest. Visualmente es notable que los chicos presentan mayores valores en la calificación en el pretest, aunque en el posttest las



mujeres superan a los hombres. Por el contrario entre los chicos se ha observado un resultado mayor en el test de satisfacción tras la realización del método propuesto.

De nuevo esas diferencias observadas deben ser constatadas para ver si son estadísticamente significativas. Los resultados de los contrastes de hipótesis asociados son los que siguen en la tabla 4:

Tabla 4. Resultados de los contrastes de hipótesis del pretest, test de satisfacción y posttest por género.

Muestra 1	Muestra 2	T experimental	T critic
Pretest Chicos	Posttest Chicos	0,88	2,78
Pretest Chicas	Posttest Chicas	1,17	2,57
Posttest Chicos	Posttest Chicas	0,18	2,26
Satisfacción Chicos	Satisfacción Chicas	0,06	2,26
Satisfacción Chicos	Posttest Chicos	3,17	2,78
Satisfacción Chicas	Posttest Chicas	1,12	2,57

No hay diferencias significativas entre el pretest y posttest ni en el grupo de los chicos ni en el de las chicas, por lo cual no se aprecian consecuencias estadísticas en las notas tras aplicar el método en estos grupos. Tampoco las hay cuando se comparan los resultados del test de satisfacción y el posttest en las chicas aunque sin embargo, en los chicos, sí que las hay, por lo que deducimos que no hay influencia entre su grado de satisfacción y las notas obtenidas tras la realización del método en los chicos, pero sí en las chicas. Si comparamos los chicos con las chicas tanto en el posttest como en el test de satisfacción, no hay diferencias significativas, por lo cual no tiene influencia el sexo de los participantes en los resultados del posttest ni en la motivación alcanzada tras el estudio realizado, ambos se supone que han acabado con igual satisfacción y notas.

Otro punto interesante es la influencia de la edad en los resultados. Para ello hemos separado a la clase en dos partes: mayores de 30 años y menores de 30 años. Los resultados para las tres pruebas son los que siguen en la figura 2 (la primera de las barras de cada color se corresponde con el grupo de los

alumnos más mayores y la segunda con el de los más jóvenes).

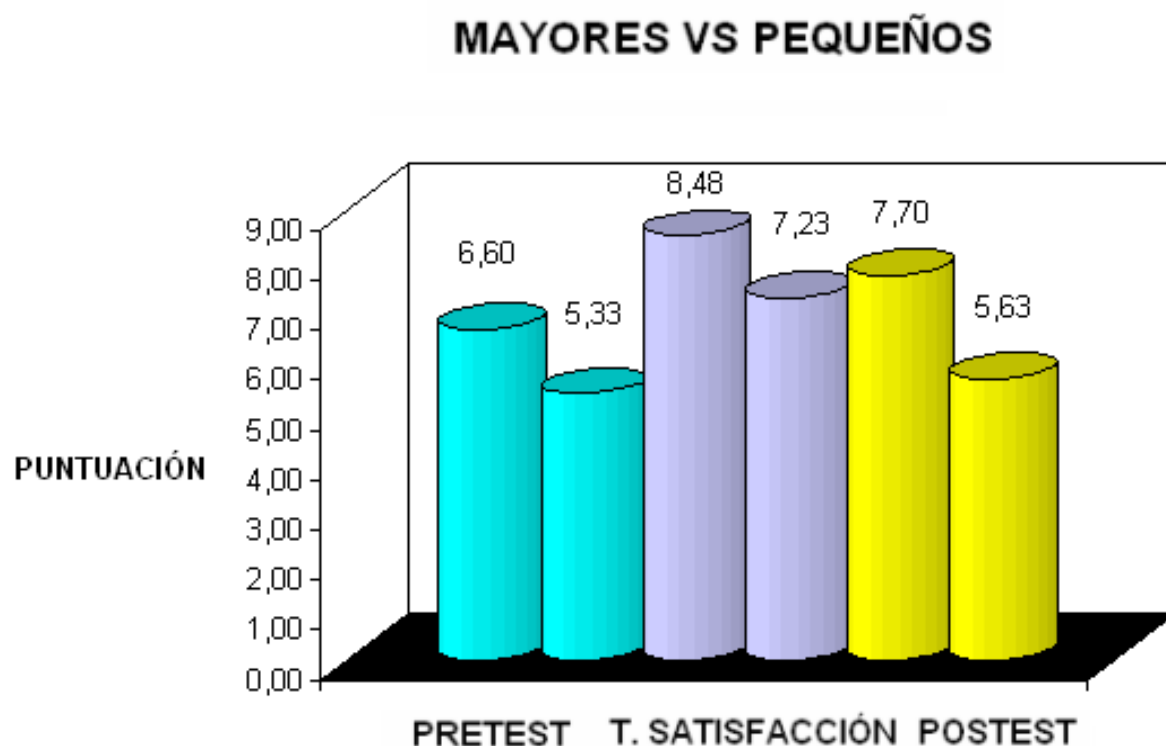


Figura 3. Calificaciones del pretest, test de satisfacción y posttest por edad.

Destacan las calificaciones de los alumnos más mayores sobre los más jóvenes en los tres test. Por otro lado, las notas en el posttest superan a las del pretest tanto en los mayores como en los jóvenes. El test de satisfacción supera a las otras dos pruebas en los dos subgrupos comentados.

Se vuelven a realizar contrastes de hipótesis para estudiar si las diferencias comentadas son estadísticamente significativas. Los resultados están expuestos en la tabla 5:

Tabla 5. Resultados de los contrastes de hipótesis del pretest, test de satisfacción y posttest por edad.

Muestra 1	Muestra 2	T experimental	T crítico
Pretest Mayores	Postest Mayores	1,53	2,78
Pretest Jóvenes	Postest Jóvenes	0,50	2,57
Postest Mayores	Postest Jóvenes	2,05	2,26
Satisfacción Mayores	Satisfacción Jóvenes	1,23	2,26
Satisfacción Mayores	Postest Mayores	0,99	2,78
Satisfacción Jóvenes	Postest Jóvenes	2,04	2,57

A la vista de los resultados, no hay diferencias significativas en ninguna de las categorías mostradas. No hay diferencias en el aprendizaje después de haber llevado a cabo el estudio, ni en mayores, ni en jóvenes, ni tampoco entre ellos. En cuanto a la satisfacción entre los más mayores y los más jóvenes no hay diferencia entre ellos ni entre cada uno de los dos grupos, ni con el postest, por lo que razonamos que los alumnos aprenden acorde a su motivación que ha supuesto esta metodología aplicada. En el postest, a pesar de la gran diferencia visual entre mayores y menores, esta no queda demostrada estadísticamente hablando, por lo que las notas de ambos se pueden considerar iguales.

Analizando exclusivamente el carácter teórico o práctico de las preguntas del postest, tal y como se muestra en la figura 3, queda claro que el alumnado ha obtenido mejor calificación en la parte práctica que en teórica.

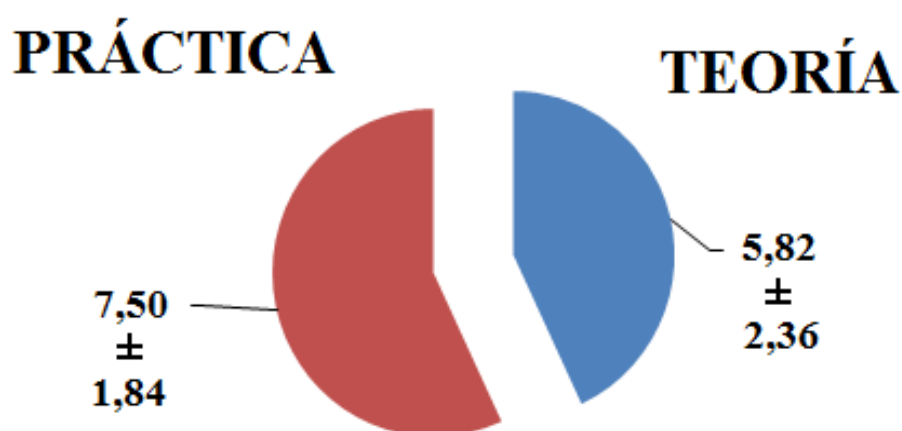


Figura 3. Calificación del alumnado para las preguntas teóricas y prácticas del postest.

En la comparación entre la componente teórica y práctica del postest en el grupo de clase, aunque hay diferencias observables entre los valores en el grupo de clase, nuevamente el valor del estadístico T experimental (1,81) es menor que el del T crítico (2,23), por lo cual aceptamos la hipótesis nula que afirma no haber diferencias entre ambas medias, lo que sugiere que en el grupo de clase los alumnos aprenden igual si la enseñanza sigue una estrategia transmisiva o si sigue una estrategia constructivista.

Si las diferentes calificaciones son separadas según el sexo de los participantes en la muestra, nos lleva a los resultados expuestos en la figura 4 (la primera de las barras de cada color corresponde a los varones y la segunda a las mujeres).

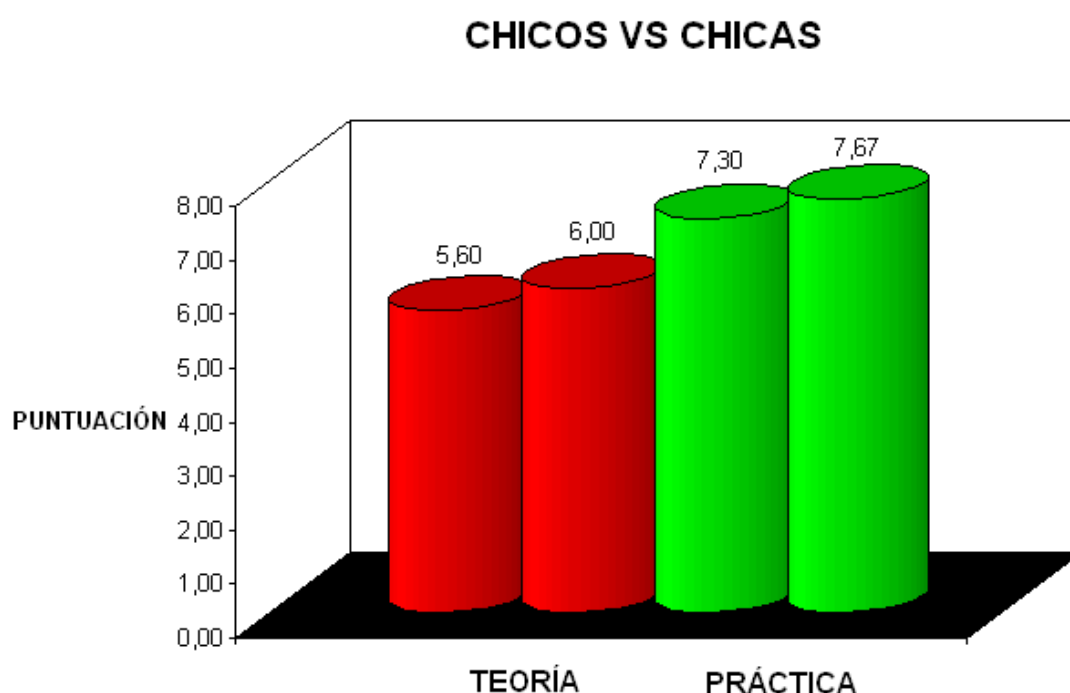


Figura 4. Calificaciones del postest teórico y del postest práctico por género.

Se observa en la figura 4 que tanto chicos como chicas mejoran sus resultados en la parte práctica del postest, respecto a la parte teórica. También ocurre que las chicas tienen un valor superior a los chicos en las preguntas teóricas y en las prácticas.

Si esas diferencias son estadísticamente significativas, se comprobarán con los susodichos contrastes de hipótesis con el parámetro T (tabla 6):

Tabla 6. Resultados de los contrastes de hipótesis del postest teórico y práctico por género.

Muestra 1	Muestra 2	T experimental	T critic
Postest teórico Chicos	Postest práctico Chicos	2,13	2,78
Postest teórico Chicas	Postest práctico Chicas	2,08	2,57
Postest teórico Chicos	Postest teórico Chicas	0,27	2,26
Postest práctico Chicos	Postest práctico Chicas	0,43	2,26

Como ha pasado hasta ahora en la mayoría de los casos, no hay diferencias estadísticamente significativas en la parte teórica dentro del grupo de chicos, ni tampoco en el de chicas. Tampoco existen diferencias entre chicos y chicas ni en la parte teórica ni en la práctica. Por todo ello suponemos que la variable sexo no influye en los resultados del postest.

Otro modo de analizar estos resultados es aplicando el factor edad, lo cual desemboca en la figura 5 (correspondiendo la primera barra de cada color a los alumnos mayores y la segunda a los menores):

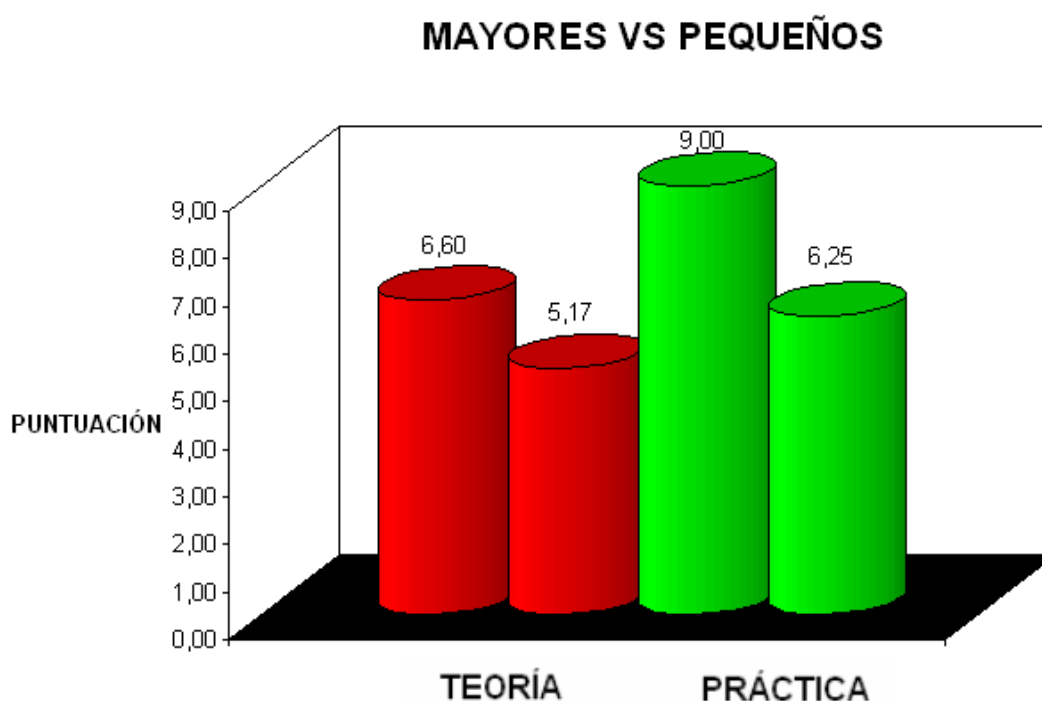


Figura 5. Calificaciones del postest teórico y postest práctico según la edad.

Observamos que las personas del grupo de mayor edad superan tanto en la parte teórica como en la práctica, a los de menor edad. Se añade también que en ambos grupos de individuos, se produce un aumento desde la parte teórica a la práctica.

Los resultados de los contrastes de hipótesis asociados en busca de diferencias significativas están expuestos en la tabla 7:

Tabla 7. Resultados de los contrastes de hipótesis del postest teórico y práctico por edad.

Muestra 1	Muestra 2	T experimental	T crítico
Postest teórico Mayores	Postest práctico Mayores	6,53	2,78
Postest teórico Jóvenes	Postest práctico Jóvenes	1,09	2,57
Postest teórico Mayores	Postest teórico Jóvenes	1,00	2,26
Postest práctico Mayores	Postest práctico Jóvenes	3,73	2,26

Entre la parte teórica y la parte práctica del postest del grupo de los mayores, se constata que la T experimental es mayor que la T crítica, por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, la cual afirma la existencia de diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo cuando comparamos las mismas medias en el grupo de los alumnos jóvenes, las diferencias no son significativas. Esto quiere decir que en los alumnos de mayor edad sí que se nota la mejora en la nota cuando se realiza una enseñanza basada en prácticas, respecto una enseñanza tradicional, no ocurriendo lo mismo en el grupo de menor edad.

Al analizar las diferencias entre los alumnos más mayores y los más jóvenes, vemos que en la parte teórica no hay diferencias significativas, por lo que suponemos que ambos grupos de edades aprenden igual cuando nos basamos en una enseñanza teórica. Sin embargo, al comparar la parte práctica del postest, queda claro que existen diferencias significativas (al rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa), lo que nos lleva a pensar que los alumnos del grupo de mayores mejoran a los jóvenes cuando se aplican estrategias constructivistas.

Por otro lado, para estudiar el grado de relación entre todos los test realizados, se realizaron Correlaciones de Pearson, obteniendo los resultados que se exponen en la tabla 8.

Tabla 8. Coeficientes de correlación de Pearson.

	Pretest	T. Satisfacción	Postest	Postest Teoría	Postest Práctica
Pretest	-	0,327	0,756**	0,790**	0,589
T. Satisfacción		-	0,477	0,258	0,582
Postest			-	0,918**	0,859**
Postest Teoría				-	0,604*
Postest Práctica					-

Analizando las correlaciones existentes entre las distintos tipos de test realizados por los estudiantes, las relaciones más fuertes ocurren entre las notas del postest y sus subvariables: postest teórico y postest práctico (con una significación del 99%); es algo lógico ya que estas, son notas que se derivan de la primera de ellas, concretamente, la suma de ambas da lugar al postest.

También observamos que existe una cierta relación entre el pretest y postest (significación del 99%), lo cual significa que mayoritariamente, en cada alumno no se han diferenciado demasiado ambas notas, por lo que tras la aplicación del método no se observan grandes cambios.

Mayor correlación hay incluso entre el pretest y la parte teórica del postest (con una significación del 99%). Pudiera ser debido a que el pretest tenía un fuerte carácter teórico, así que el alumno que destaca en preguntas teóricas habrá sacado buenas notas en ambos test y de la misma forma, el alumno al que le cueste la teoría, sacara notas más bajas en ambos test.

Poca correlación existe entre el las dos partes del postest (con significación del 95%), lo que significa que hay una pequeña diferencia entre como aprenden los alumnos, cuando aplicamos estrategias tradicionales o cuando lo hacemos con constructivistas.

Cabe destacar que respecto al test de satisfacción, ninguno de los otros test realizados guarda fuerte relación con él (no hay significación apreciable), por lo cual, quiere decir que las calificaciones de las diferentes notas no tienen apenas relación con el grado de satisfacción que han tenido los estudiantes tras realización del método.

#### **4.7. Conclusiones Finales**

Como resumen de todos los resultados analizados podemos concluir que aunque difieren bastante algunas de las notas de los diversos parámetros vistos, solamente hay diferencias significativas entre el grupo de mayores y jóvenes en cuanto al posttest se refiere, y en el grupo de mayores cuando pasan del test teórico al práctico, con lo cual significa que los alumnos de mayor edad tienen un mayor aprendizaje significativo que los de menor edad cuando se realiza un aprendizaje a través de prácticas; además cuando estos alumnos mayores pasan de un método de enseñanza tradicional a uno constructivista también mejoran significativamente la asimilación de estas materias. Estas cuestiones pueden ser debidas a que los alumnos más veteranos, normalmente, tienen menos tiempo para estudiar debido a que la mayoría tienen mayores responsabilidades (económicas, familiares, laborales...) y aprenden más cuando el aprendizaje se produce mediante prácticas, quizás por verse más motivados ante el cambio establecido, aprovechando cada minuto; sin embargo, los alumnos más jóvenes, al tener más tiempo para estudiar teóricamente, no aprovechan tanto las clases prácticas como los mayores. Esto concuerda con los estudios de Naylor y Smith (2004), los cuales muestran que al aumentar la edad de los estudiantes, mejoran positivamente en su desempeño. Contraponiendo estos hechos, los investigadores Di Gresia y Porto (2004) encuentran evidencia a favor de un efecto negativo al incrementarse la edad del alumnado y Giovanoli (2002) indica que edades altas aumentan la probabilidad de abandono de estudios, pero no de obtención del título.

En lo referente al factor género a pesar que las mujeres han obtenido mejores calificaciones que los hombres tras la aplicación de la metodología, dicha mejora no se ha encontrado significativa en nuestro estudio. Esto difiere



con los resultados de otros científicos como Betts y Morrel (1997) los cuales encontraban que el rendimiento del sexo femenino es claramente superior al masculino. Naylor y Smith (2004), también encuentran diferencias significativas por género, mostrando las mujeres un mejor desempeño. Di Gresia y Porto (2001) ratifican estos resultados, mientras que Giovanoli (2002) va más allá y muestra que el riesgo de abandono es mayor en hombres que en mujeres.

No se aprecian diferencias con la implantación del método propuesto, es decir, el alumnado no demuestra haber aprendido más al aplicar la nueva metodología, a pesar de haber obtenido mejores resultados con ella (además del grupo de clase, se obtienen las mismas conclusiones cuando se aplican los factores género y edad). Las razones de este hecho, pueden deberse a la muestra utilizada, en la que sólo existían 11 individuos, además de que solo se disponía un grupo cuando lo ideal hubiese sido al menos dos grupos para hacer mejores comparaciones.

Por último resaltar la poca relación entre la satisfacción mostrada por los alumnos y las calificaciones obtenidas, lo que nos hace pensar en que las notas no dependen de su grado de satisfacción con el método elegido. Parece demostrado que disfrutaban con dicha metodología a pesar de que en algunas ocasiones no consigan buenos resultados académicos.

### **3.8. Referencias**

Barberá, O. y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 365-379.

Barrett, R., Bower, L. and Donovan, C. (2006). Teaching Styles of Community College Instructors. *American Journal of Distance Education*, 12 (1) 37-49.

Caamaño, A. (2004). Experiencias e experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones. ¿Una clasificación útil para los trabajos prácticos?, *Alambique*, 39, 8- 19.

Carr, W. (1997). ¿Teoría, tecnología o praxis?: el futuro de la formación docente. Conferencia en Argentina: [http://www.cf.rffdc.edu.ar/documentos\\_fd/docfd.html](http://www.cf.rffdc.edu.ar/documentos_fd/docfd.html).

Carr, W. (1997). La investigación y el docente. Conferencia en Argentina:

[http://www.cf.rffdc.edu.ar/documentos\\_fd/docfd.html](http://www.cf.rffdc.edu.ar/documentos_fd/docfd.html).

Carr, W. (1997). La concreción de una filosofía educativa. Conferencia en Argentina: [http://www.cf.rffdc.edu.ar/documentos\\_fd/docfd.html](http://www.cf.rffdc.edu.ar/documentos_fd/docfd.html).

Carvajal, L. (2013). Lizardo Carvajal. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de <http://www.lizardo-carvajal.com/conocimiento/>

Chinn, P. L., and Kramer, M. K. (2008). Integrated theory and knowledge development in nursing (7th ed.). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.

De Jong, O. (1998) Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: Dilemas y soluciones. Enseñanza de las Ciencias, 16 (2), 305-314.

Doménech, F., Moliner, M. O., Sales, M. y Traver, J. A. (2005) Caracterización de las perspectivas docentes del profesorado de secundaria a partir del análisis de las variables educativas relacionadas con la acción y el pensamiento docente. Revista Iberoamericana de Educación, 36 (8) 1-18.

Di Gresia, L. y Porto, A. (2004): Dinámica del Desempeño Académico. Documento de Trabajo Nro. 49, Departamento de Economía de la Universidad Nacional de La Plata.

Dina, D. G., Chiacchiarini, P. (2012). Trabajos prácticos de laboratorio sin receta de cocina en cursos masivos. Avances en Ciencia e Ingeniería, vol. 3 (1), 167-173.

Giovagnoli, P. (2002). Determinantes de la Deserción y Graduación Universitaria: Una Aplicación Utilizando Modelos de Duración. Documento de Trabajo Nro.37, Departamento de Economía de la Universidad Nacional de La Plata.

Gimeno, J. y Pérez, A. (1993) Comprender y transformar la enseñanza, Madrid, Morata.

Hodson D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), pp. 299-313.

Hofstein, A. y Lunetta, V.N. (1982). The role of laboratory in science teaching: neglected aspects of research. Review of Educational Research, 52, pp. 201-217.

Holguín, C. y Velásquez, H. (1986). Estructura administrativa interna y las funciones de los cargos para los planteles oficiales de educación básica Secundaria y/o media vocacional. En Ministerio de Educación Nacional Manual de legislación educativa. ed.). (pp. 348-360). Medellín.

MacIntyre, A. (1984). *After virtue*. EUA: University of Notre Dame.

Olson, J. (1992). *Understanding teaching*. Philadelphia. Open University Press.

Meleis, A.I. (1997). *Theoretical nursing: development and progress*. Philadelphia: Lippincott.

Naylor, R. A y J. Smith (2004). Determinants of Educational Success in Higher Education, en G. Johnes y J. Johnes (editores) *International Handbook in the Economics of Education*, Elgart.

Robinson, V., y Kuin, L. (1999). The explanation of practice: why Chinese students copy assignments. *Qualitative studies in education*, v. 12, n. 2, 193 - 210.

Tobin, K. (1987). Secondary science laboratory activities *European Journal of Science Education*, 8, pp. 199-211.

## **5. AGRADECIMIENTOS**

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la Universidad de la Rioja, al profesor tutor al que fui asignado durante el periodo de prácticas y la tutora de la universidad (Luis Galdámez Malumbres e Irene Baños Arribas respectivamente) por su colaboración en todo momento; a todos los profesores de este máster, por la ayuda mostrada de orientación en cuanto a la consecución de dicho trabajo. Me gustaría agradecer a la profesora María del Mar Hernández Álamos su asistencia en la obtención de materiales para el proyecto de innovación. También agradecer a todos los miembros del IES “La Laboral” de Lardero, desde el director Félix Ibergallartu Alonso hasta el subalterno Nacho, pasando por todos los alumnos sin los cuales este proyecto no hubiese podido llevarse a cabo de la misma manera.

## **6. ANEXOS**

### **ANEXO I**

#### **PRETEST VITIVINICULTURA**

**1. ¿A qué especie pertenece la mayoría de los viñedos cultivados?**

- a) Vitis Labrusca
- b) Vitis Vinifera
- c) Vitis Riparia
- d) Vitis Berlandieri

**2. ¿Cuáles son los factores ambientales favorables necesarios para el desarrollo de la viña?**

- a) Viento, calor y luz solar
- b) Agua, vegetación y heladas
- c) Presión atmosférica y luz solar
- d) Agua, calor, nutrientes y luz solar

**3. ¿Cuál de estas variedades es tinta?**

- a) Chardonnay
- b) Petit verdot
- c) Riesling
- d) Airén

**4. ¿Qué compuesto fenológico da color al vino?**

- a) Antocianos
- b) Taninos
- c) Levaduras
- d) Ninguno de los anteriores

**5. ¿Cuál de estas respuestas es un ciclo de la vid?**

- a) Vendimia
- b) Desborre
- c) Emborre
- d) Ninguno de los anteriores

**6. ¿Qué es el envero?**

- a) Una variedad de uva
- b) Un método por el cual se extrae el mosto
- c) Una enfermedad del viñedo
- d) Cambio de color de la uva

**7. ¿Cuál de los siguientes no es un sistema de conducción del viñedo?**

- a) Lira
- b) Vaso
- c) Espaldera
- d) Todos los anteriores son sistemas de conducción

**8. ¿Cuántos kg/ha está permitido recoger en los viñedos de la DOCa Rioja?**

- a) 6.500 en tintos y 9.000 en blancos
- b) 6.500 en ambos
- c) No hay restricción
- d) 5.000 en tintos y 10.000 en blancos

**9. ¿Está permitido el riego en la DOCa Rioja después del envero?**

- a) Sí, en todo caso
- b) No, en todo caso
- c) Sí, con autorización del Consejo Regulador de la DOCa Rioja
- d) Sí, si se utiliza riego por goteo

**10. ¿Cuál de las respuestas es una operación en verde?**

- a) Poda
- b) Espergurado
- c) Despampanado
- d) Son correctas la b y la c

**1) ¿Cuáles son las enfermedades producidas por hongos más comunes en la vid?**

- a) Virus Fanleaf, Leafroll, enfermedad de Pierce y Eutipia
- b) Mildiu y Oídio
- c) Botrytis cinérea
- d) Yesca y Podredumbre blanca

**2) ¿Qué opción sobre el riego es cierta, para obtener vinos tintos de calidad?**

- a) Debe realizarse a partir del envero
- b) Generalmente no se lleva a cabo a partir del envero
- c) No influye en la calidad de la cosecha, simplemente en la cantidad
- d) Son todas falsas

**3) ¿Quién es el principal responsable del amargor en la cerveza?**

- a) La malta
- b) La cebada
- c) El etanol
- d) El lúpulo

**4) ¿El encementado de calles en un viñedo?**

- a) No debe realizarse en ningún caso
- b) Puede ser una opción en lugares muy lluviosos como el norte de Italia
- c) Es una práctica común de viñedos en el hemisferio sur
- d) Aumenta la complejidad del suelo

**5) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el mildiu es cierta?**

- a) Tradicionalmente se ha tratado con distintas sales de cobre
- b) Un síntoma de la enfermedad es la aparición de manchas amarillas en las hojas
- c) Una humedad alta y temperaturas primaverales suaves propician su aparición
- d) Todas las respuestas son correctas

**6) ¿Cuál es el principal elemento antagonista del Magnesio en fertilización?**

- a) El Nitrógeno
- b) El Fósforo
- c) El Potasio
- d) No tiene antagonistas conocidos

**7) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la eriosis no es cierta?**

- a) La producen unas especies de ácaros
- b) Su principal síntoma es la aparición de abultamientos en las hojas
- c) El principal daño se produce en los racimos
- d) Todas son verdaderas

**8) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la acariosis es cierta?**

- a) Se puede tratar con métodos químicos o con depredadores de los ácaros
- b) El mayor daño se produce durante el invierno
- c) Su síntoma más representativo es la aparición de una ceniza sobre los racimos
- d) Son todas falsas

**9) ¿Qué son los nematodos?**

- a) Es una especie de invertebrados voladores que atacan al racimo
- b) Son unos gusanos transparentes portadores de virus
- c) Son ácaros, también conocidos como “araña amarilla”
- d) Son aves que se alimentan de los brotes de la vid

**10) ¿Las masas de agua tienen influencia en las heladas?**

- a) No influyen para nada
- b) Influyen aumentando el daño por el frío transmitido
- c) Disminuyen el daño al “absorber” parte de las frigorías.
- d) Sólo influyen cuando la temperatura es superior a 10 ° C

**11) ¿Qué significa que un abono compuesto sea 9-18-27?**

- a) Es la proporción de UF de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente en el abono
- b) Es la proporción de nitrógeno, magnesio y potasio respectivamente en el abono
- c) Son los kg/ha que hay que adicionar al viñedo en 3 dosis sucesivas
- d) Son todas falsas



**12) ¿Cuál de las siguientes variedades produce mayor “suciedad” en la espergura?**

- a) Tempranillo
- b) Garnacha
- c) Merlot
- d) Graciano

**13) ¿Qué es el despampanado?**

- a) Eliminar brotes secundarios cerca de los pulgares
- b) Se puede asimilar al espergurado
- c) En algunas variedades se hace más de una vez por ciclo
- d) Son todas correctas

**14) ¿Qué es el tequila?**

- a) Es un tipo de mezcal de la zona de Acapulco (México)
- b) Al menos el 51% debe proceder de agave azul
- c) Nunca se añeja en barrica
- d) Son todas correctas

**15) ¿Qué es el anillado o incisión anular?**

- a) Operación que consiste en incisiones en forma anillo en la corteza del pámpano para bloquear o interrumpir el descenso de la savia elaborada
- b) Se suele realizar en Europa
- c) Se suele realizar en viñedos destinados a uva de vinificación
- d) Son todas correctas

**16) ¿Cuál es la diferencia más significativa entre whiskey y bourbon?**

- a) No hay diferencias más allá de la procedencia (Europa y América respectivamente)
- b) El whiskey suele partir de cebada mayoritariamente y el bourbon lo hace fundamentalmente de maíz
- c) El whiskey se envejece en barricas y el bourbon no
- d) El bourbon tiene más graduación alcohólica en todo caso

**17) En una destilación de una sidra, ¿qué afirmación es correcta?**

- a) Las cabezas y colas deben recogerse para aprovechar todo el alcohol etílico posible, pues partimos de un líquido con poco grado
- b) Las cabezas y colas suelen tener compuestos no deseados como acetaldehído

c) Cuantas más destilaciones hagamos, menor pureza de alcohol tendremos, ya que se pierde parte en cada una de ellas.

d) Cuantas más destilaciones hagamos, mayor concentración de aromas primarios conseguiremos

**18) Una buena forma de evitar que se “piquen” unos orujos de manzana es:**

a) Dejar la muestra en un lugar a alta temperatura, a ser posible con incidencia del Sol

b) Sembrarlos con bacterias acéticas

c) Adicionar una disolución con mosto concentrado rectificado

d) Ninguna de las anteriores

**19) ¿Qué afirmación sobre la cubierta vegetal es cierta?**

a) Se deja para que proliferen insectos beneficiosos para el viñedo

b) Aumenta la superficie foliar expuesta del viñedo

c) Reduce en vigor de las plantas en suelos ricos

d) Todas son verdaderas

**20) ¿Qué afirmación sobre cervezas tipo “ale” y tipo “lager” es cierta?**

a) Las cervezas “ale” son de fermentación baja y las “lager” son de fermentación alta

b) Las “lager” son de fermentación más rápida que las “ale”

c) Las “ale” trabajan a temperaturas más bajas que las “lager”

d) Las “ale” suelen tener aromas y sabores más fuertes que las “lager”

### ANEXO III

#### TEST DE SATISFACCIÓN

NOMBRE:

Indique su nivel de acuerdo/desacuerdo (donde 5 es completamente de acuerdo y 1 es completamente en desacuerdo) con las siguientes afirmaciones.

**1) Prefiere esta nueva metodología a la que había venido desarrollando durante el curso**

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

**2) Cree que el tiempo que se ha dedicado a la teoría y las prácticas ha sido suficiente**

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

**3) Cree que la utilidad de los contenidos aprendidos son adecuados**

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

**4) El ambiente de trabajo ha sido bueno**

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

**5) La organización ha sido adecuada**

- a) 5
- b) 4

- c) 3
  - d) 2
  - e) 1
- 6) El trabajo en equipo entre los estudiantes ha sido bueno**
- a) 5
  - b) 4
  - c) 3
  - d) 2
  - e) 1
- 7) La relación entre teoría y prácticas realizadas ha sido adecuada**
- a) 5
  - b) 4
  - c) 3
  - d) 2
  - e) 1
- 8) No han sido demasiados alumnos por clase para la asimilación de conceptos**
- a) 5
  - b) 4
  - c) 3
  - d) 2
  - e) 1
- 9) La metodología aplicada ha aumentado su interés en la asignatura**
- a) 5
  - b) 4
  - c) 3
  - d) 2
  - e) 1
- 10) Se han cubierto sus expectativas con el método propuesto**
- a) 5
  - b) 4
  - c) 3
  - d) 2
  - e) 1

## ANEXO IV

### UNIDAD DIDÁCTICA: MANTENIMIENTO DEL VIÑEDO: LABORES CULTURALES

#### *Introducción justificativa*

Una vez que había elegido la anterior unidad didáctica muy relacionada con la Física y Química, he decidido escoger otra puramente ligada a la Enología y así cubrir las dos licenciaturas con las que he sido formado.

Además considero que es una unidad didáctica amplia que incluye numerosos conceptos muy variados (tan diversos como el riego, el abonado, la poda, etc.) lo que la hace muy completa para el conocimiento de cualquier profesional de las industrias agrícolas y especialmente las vinícolas.

Esta unidad didáctica está encuadrada en el Decreto 16/2010, de 26 de febrero, por el que se establece la estructura básica del currículo del ciclo formativo de Técnico Superior en Vitivinicultura y su aplicación en la Comunidad Autónoma de La Rioja, publicado el día 8 de marzo de 2010 en el BOR.

Dicha unidad didáctica va a estar dividida en una parte teórica y una parte práctica. La parte teórica se desarrollará en el aula de clase y en el aula informática, y la parte práctica lo hará repartida entre el campo experimental, la bodega experimental y la sala de catas.

Es la cuarta unidad didáctica del módulo Viticultura y está directamente relacionada con otras unidades didácticas del mismo módulo como son: “Sistemas de Conducción del Viñedo”, “Tratamientos Fitosanitarios” y “Establecimiento del Viñedo”. También guarda relación con otras unidades didácticas de otros módulos como es “Cualidades Organolépticas” (del módulo Cata y Cultura Vitivinícola). Además puede ser de importancia capital para los alumnos en la Formación en Centros de Trabajos según a la empresa donde sean destinados.

## *Objetivos*

Esta unidad didáctica contiene formación asociada al mantenimiento de las materias primas en el sector del vino e incluye los siguientes aspectos, en los que el alumno será capaz de elegir y/o entender:

- La idoneidad de una zona para el establecimiento del viñedo.
- La planificación de la plantación y control de todas las operaciones relacionadas con el cultivo: sistema de conducción, mantenimiento del suelo, operaciones culturales, riego.
- Técnicas de cultivo respetuosos con el medio ambiente.
- Medidas de seguridad en el manejo de la maquinaria y en la aplicación de productos fitosanitarios.
- Elección de las diversas alternativas tecnológicas teniendo en cuenta su influencia sobre la calidad de la uva.

De este modo el alumno estará preparado para aplicar el conocimiento de los fundamentos y las técnicas que se utilizan en la producción de la uva y para realizar de las principales operaciones de cultivo: operaciones en verde, fertilizaciones, riego...

## *Competencias*

Las competencias que desarrollarán los alumnos son las siguientes:

- Competencia Lingüística: con la adquisición de la terminología específica sobre las distintas labores culturales y elaborando un discurso por el que se expresan las ideas propias, apoyándose en razonamientos de tipo científico.
- Competencia Matemática, Ciencia y Tecnología: con la comprensión e interpretación de datos y gráficos relacionados con los costes de mantenimiento del viñedo, utilizando un lenguaje científico correcto en el sistema orientado hacia el uso de las TIC.
- Competencia para aprender a aprender: mediante la incorporación e integración de informaciones procedentes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales a los conceptos adquiridos sobre las labores culturales.
- Competencia digital: mediante la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de datos relacionados con la organización de las

labores culturales, en forma de memorias, esquemas y mapas conceptuales, utilizando para ello aplicaciones informáticas.

- Competencia social y cívica: con el tratamiento de problemas ambientales en el viñedo, la consideración de las implicaciones y perspectivas propuestas a partir de las investigaciones realizadas, así como mediante la toma fundamentada de decisiones personales y colectivas siempre desde el respeto a los compañeros y profesores.

### *Contenidos*

Los contenidos que se abordarán en la presente unidad didáctica serán los siguientes:

- Técnicas de mantenimiento del suelo: Laboreo. Herbicidas. Cubiertas vegetales. Influencia en la calidad.
- Tipos de abonado: Mineral, orgánico, foliar.
- Selección de maquinaria para las labores culturales.
- Cálculo de costes.
- El riego. Sistemas de riego. Sensores. Parámetros de control.
- Influencia en la calidad de la uva.
- Elección de prácticas culturales respetuosas con el medio ambiente.
- Operaciones en verde: espergura, desnietado, despunte, deshojado, aclareo.
- Producción integrada. Viticultura ecológica.
- Aplicación de normas de seguridad en el manejo de la maquinaria.

### *Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación*

- a) Técnicas de mantenimiento del suelo: Laboreo. Herbicidas. Cubiertas vegetales. Influencia en la calidad.
- b) Tipos de abonado: Mineral, orgánico, foliar.
- c) Selección de maquinaria para las labores culturales.
- d) Cálculo de costes.
- e) El riego. Sistemas de riego. Sensores. Parámetros de control.
- f) Influencia en la calidad de la uva.
- g) Elección de prácticas culturales respetuosas con el medio ambiente.

h) Operaciones en verde: espergura, desnietado, despunte, deshojado, aclareo.

i) Producción integrada. Viticultura ecológica.

j) Aplicación de normas de seguridad en el manejo de la maquinaria.

### *Estrategias de Intervención y Adaptaciones Curriculares*

- En la primera actividad, al consistir en una prueba escrita de tipo diagnóstica, vamos a poder detectar y evaluar donde tenemos que actuar para tratar alumnos de alta, baja capacidad y también la diversidad ordinaria.

- Las actividades de trabajo en grupo permiten fomentar la motivación del alumnado y reforzando los contenidos mediante la interacción directa con el profesor.

- A los alumnos con capacidades más altas tendrán actividades de dificultad acorde con su inteligencia en el aula virtual y además se les fomentará su interés pudiendo “tutorizar” a otros compañeros.

- Para los alumnos con menores capacidades, se intentara incentivar su interés mediante simulaciones virtuales.

- En cuanto a los alumnos repetidores, se propondrá un plan de refuerzo mediante el rellenado de fichas con ejercicios del aula virtual.

### *Metodología y Actividades*

#### SESIÓN Nº 1

##### *1ª Actividad*

- Actividad: la primera actividad consistirá en una prueba escrita por la que vamos a observar el control de los alumnos sobre anteriores unidades didácticas y así saber donde tenemos que enfocar las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

- Duración: 10 minutos.

- Agrupación: individual.

- Lugar: aula de clase.

- Evaluación:

○ Tipo: diagnóstica.



- Instrumento: prueba escrita.
- Contenidos: anteriores a esta Unidad Didáctica.
- Criterios de evaluación: anteriores a esta Unidad Didáctica.

### *2ª Actividad*

- Actividad: Seguimos con una clase magistral del profesor donde se explicarán las diferentes técnicas de mantenimiento del suelo y su influencia en la calidad del fruto obtenido

- Duración: 30 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
  - Contenidos:
    - ✓ Técnicas de mantenimiento del suelo: Laboreo. Herbicidas. Cubiertas vegetales. Influencia en la calidad.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han analizado los efectos que las labores culturales (mantenimiento del suelo, abonado, riego) tienen sobre la composición final de la uva.

### *3ª Actividad*

- Actividad: Finalizaremos la clase con la lectura de un texto extraído de un artículo sobre las distintas opciones que tenemos para el mantenimiento del suelo en un viñedo (considerando su influencia en la calidad de la uva obtenida) y la maquinaria utilizada.

- Duración: 10 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.

- Instrumento: preguntas a los estudiantes tras la lectura del texto.
- Contenidos:
  - ✓ Técnicas de mantenimiento del suelo: Laboreo. Herbicidas. Cubiertas vegetales. Influencia en la calidad.
  - ✓ Selección de maquinaria para las labores culturales.
- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se han elegido las técnicas de mantenimiento del suelo (laboreo mecánico, aplicación de herbicidas, sistema mixto, cubierta vegetal) acordes con las características del terreno y con las disponibilidades hídricas para obtener una uva de calidad, potenciando la producción integrada.
  - ✓ Se ha determinado el método óptimo y la maquinaria para la siega de las cubiertas vegetales y la aplicación de herbicidas.

## SESIÓN Nº 2:

### *1ª Actividad*

- Actividad: la segunda sesión comienza con una exposición del profesor donde se darán los distintos tipos de abonos que se suelen utilizar en el viñedo, así como los momentos de utilización y los síntomas de la planta ante las carencias y las fitotoxidades.

- Duración: 25 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
  - Contenidos:
    - ✓ Tipos de abonado: Mineral, orgánico, foliar.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han interpretado los síntomas de carencias de nutrientes y fitotoxidades.

- ✓ Se ha elegido el tipo, cantidad y periodicidad del abonado, en función de los resultados de los análisis, de los criterios técnicos acordes con el tipo de vino a obtener y de la filosofía de la empresa.

## *2ª Actividad*

- Actividad: Continuaremos la clase con la realización de ejercicios por parte de los estudiantes relacionados con el análisis de suelo y con el abonado de viñedos siempre relacionándolo con la obtención de uva de calidad.

- Duración: 25 minutos.
- Agrupación: en grupos de 3.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: cuaderno de clase donde los alumnos realizarán sus problemas.
  - Contenidos:
    - ✓ Tipos de abonado: Mineral, orgánico, foliar.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han interpretado los síntomas de carencias de nutrientes y fitotoxicidades.
    - ✓ Se ha elegido el tipo, cantidad y periodicidad del abonado, en función de los resultados de los análisis, de los criterios técnicos acordes con el tipo de vino a obtener y de la filosofía de la empresa.

## SESIÓN Nº 3:

### *1ª Actividad*

- Actividad: Empezamos la tercera sesión con un video sobre el riego donde se observarán los distintos métodos, prestando especial atención a la relación con el suelo y la evapotranspiración.

- Duración: 20 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: registro anecdótico.
  - Contenidos:
    - ✓ El riego. Sistemas de riego. Sensores. Parámetros de control.
    - ✓ Influencia en la calidad de la uva.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha planificado el riego del viñedo en función de la evapotranspiración, del tipo de suelo y de las restricciones legales.
    - ✓ Se ha seleccionado el método de riego, optimizando el uso del agua.

## *2ª Actividad*

- Actividad: continuaremos con la realización de un informe por parte del alumnado en forma de resumen del video que acaban de visualizar.
- Duración: 15 minutos.
- Agrupación: en parejas.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: informe resumen del video que acababan de ver.
  - Contenidos:
    - ✓ El riego. Sistemas de riego. Sensores. Parámetros de control.
    - ✓ Influencia en la calidad de la uva.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha planificado el riego del viñedo en función de la evapotranspiración, del tipo de suelo y de las restricciones legales.

- ✓ Se ha seleccionado el método de riego, optimizando el uso del agua.

### *3ª Actividad*

- Actividad: acabaremos la clase con ejercicios prácticos en los que los estudiantes tendrán que elegir el modo de riego en función del suelo, clima, variedad, etc. para la obtención de fruto de calidad.
- Duración: 15 minutos.
- Agrupación: en parejas.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: cuaderno de clase donde los alumnos harán los ejercicios.
  - Contenidos:
    - ✓ El riego. Sistemas de riego. Sensores. Parámetros de control.
    - ✓ Influencia en la calidad de la uva.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se ha planificado el riego del viñedo en función de la evapotranspiración, del tipo de suelo y de las restricciones legales.
    - ✓ Se ha seleccionado el método de riego, optimizando el uso del agua.

## SESIÓN Nº 4

### *1ª Actividad*

- Actividad: La primera parte de la cuarta sesión comenzará con una clase magistral del profesor donde se expondrán las distintas operaciones en verde.
- Duración: 35 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:

- Tipo: formativa.
- Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
- Contenidos:
  - ✓ Operaciones en verde: espergura, desnietado, despunte, deshojado, aclareo.
- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se han planificado las operaciones en verde del viñedo.

## *2ª Actividad*

- Actividad: terminaremos la clase con unas recreaciones en forma de simulaciones de las distintas operaciones verde del viñedo.
- Duración: 15 minutos.
- Agrupación: grupos de 3.
- Lugar: aula informática.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: informe con las conclusiones la clase a entregar en la siguiente sesión.
  - Contenidos:
    - ✓ Operaciones en verde: espergura, desnietado, despunte, deshojado, aclareo.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han planificado las operaciones en verde del viñedo.

## SESIÓN Nº 5

### *1ª Actividad*

- Actividad: La quinta sesión supondrá una salida al campo del instituto. Allí se llevara a cabo la espergura y despampanado del viñedo experimental (de las filas asignadas al grupo). También se explicará in situ operaciones vitícolas especiales como reestructuración de formas libres en formas apoyadas, injertos de cambios de variedad. etc.

- Duración: 50 minutos.
- Agrupación: individual
- Lugar: viñedo experimental
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico de lo ocurrido.
  - Contenidos:
    - ✓ Operaciones en verde: espergura, desnietado, despunte, deshojado, aclareo.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han planificado las operaciones en verde del viñedo.
    - ✓ Se han descrito las operaciones vitícolas especiales: reestructuración de formas libres en formas apoyadas, injertos de cambios de variedad.

## SESIÓN Nº 6

### *1ª Actividad*

- Actividad: Comenzaremos la sexta sesión con la búsqueda de información por parte de los alumnos, en ordenadores, acerca de la producción integrada y la viticultura ecológica y su relación con las operaciones en verde.

- Duración: 25 minutos.
- Agrupación: en grupos de 4
- Lugar: aula informática.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico.
  - Contenidos:
    - a) Producción integrada. Viticultura ecológica.
      - Criterios de evaluación:
        - a) Se han planificado las operaciones en verde del viñedo.

## *2ª Actividad*

- Actividad: acabaremos con realización de los alumnos de un pequeño informe sobre su búsqueda anterior.
- Duración: 25 minutos.
- Agrupación: Individual
- Lugar: aula de clase
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: informe en forma de resumen donde expliquen lo que han encontrado
  - Contenidos:
    - ✓ Producción integrada. Viticultura ecológica.
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Se han planificado las operaciones en verde del viñedo.

## SESIÓN N º7:

### *1ª Actividad*

- Actividad: En la séptima sesión, empezaremos con una exposición del profesor referente a las normas de la maquinaria que debemos conocer cuando la utilicemos en el viñedo.
- Duración: 20 minutos.
- Agrupación: grupo grande de clase.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa.
  - Instrumento: registro anecdótico con preguntas (para obtención de feedback).
  - Contenidos:
    - ✓ Aplicación de normas de seguridad en el manejo de la maquinaria.



- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se ha determinado el método óptimo y la maquinaria para la siega de las cubiertas vegetales y la aplicación de herbicidas.

## *2ª Actividad*

- Actividad: continuaremos con la realización del alumnado de un mapa conceptual que involucren los conceptos más importantes de la unidad didáctica.

- Duración: 30 minutos.
- Agrupación: en grupos de 4.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: mapa conceptual.
  - Contenidos:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica

## SESIÓN Nº 8:

### *1ª Actividad*

- Actividad: La octava sesión la dedicaremos íntegramente a la resolución de dudas y ejercicios de la unidad didáctica.

- Duración: 50 minutos.
- Agrupación: individual.
- Lugar: aula de clase.
- Evaluación:
  - Tipo: formativa y sumativa.
  - Instrumento: cuaderno de clase.
  - Contenidos:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica

- Criterios de evaluación:
  - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica

## SESIÓN Nº 9:

### *1ª Actividad*

- Actividad: en la última sesión de la unidad didáctica, los alumnos realizarán una prueba escrita que servirá como examen.
- Agrupación: individual
- Lugar: aula de clase
- Evaluación:
  - Tipo: sumativa.
  - Instrumento: control escrito.
  - Contenidos:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica
  - Criterios de evaluación:
    - ✓ Todos los de la Unidad Didáctica

### *Evaluación*

Los criterios de evaluación (informe de la evaluación sumativa) serán los siguientes (dependiendo del instrumento a evaluar):

- Actitud, participación, interés (escala de actitudes): contará un 5% y no será recuperable
- Asistencia: 5% no recuperable
- Informes y mapa conceptual: 25% del valor total y sí podrá ser recuperable
- Cuaderno de clase: Contará un 10% del total y no será recuperable.
- Prueba de la unidad: 55% de la nota final. Podrá ser recuperado.

### *Materiales y Recursos*

- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=6UISMIIYGpg>
- Texto: [http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/gestion\\_suelo\\_viticola\\_cienc0813.htm](http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/gestion_suelo_viticola_cienc0813.htm)
- Webs: <http://www.educaplus.org/>
- Ordenadores y Tablet
- Guión de prácticas
- Pizarra y tiza
- Proyector/cañón
- PowerPoints propios
- Aula Virtual

### *Reflexiones*

Como reflexión de esta unidad didáctica, mencionar que fue impartida completamente respecto a los contenidos totales. La diferencia es que hubo alguna modificación relacionada con el trabajo de innovación que estaba realizando a la par, de modo que en algún punto la práctica predominó fuertemente sobre la teoría.

Como punto fuerte de la unidad didáctica, destacar que es bastante variada en recursos y actividades para que los alumnos no caigan fácilmente en la abulia y estén involucrados desde el primer día. Otro punto de implicación para los alumnos es que muchas de las actividades se realizaban en grupos que ellos elegían y de esta manera se sentían más a gusto.

El principal punto débil es posiblemente que numerosos trabajos en verde en el viñedo ocurren en un intervalo de tiempo demasiado grande para introducirlos de forma práctica en una o dos semanas que puede durar una unidad didáctica. Esto obligaría a posponer algunas de estas prácticas hasta que el momento adecuado. Nosotros cubrimos ese déficit mediante clases teóricas y simulaciones con ordenadores.

## ANEXO V

### VIDEO UD DE DESTILACIÓN

YouTube ES

Buscar



2:05 / 10:22

Historia de las Bebidas Alcohólicas Destiladas

Haldir614

Suscribirse 786

4.191 visualizaciones

+ Añadir a ➦ Compartir ... Más

22 0

## ANEXO VI

### VIDEO UD LABORES CULTURALES



## ANEXO VII

### EXAMEN UNIDAD DIDÁCTICA DESTILACIÓN

- 1) Realice un breve resumen histórico de la destilación
- 2) ¿En qué documentos aparece reflejado la legislación correspondiente a la destilación en España y en la Unión Europea?
- 3) Enuncie una ley de la destilación a su elección y explíquela.
- 4) Enuncie las materias primas más usadas en destilaciones.
- 5) Explique la destilación continua y los instrumentos necesarios para realizarla.
- 6) Explique la destilación discontinua y los instrumentos necesarios para realizarla.
- 7) Explique las principales diferencias entre destilación continua y discontinua.
- 8) Explique el proceso de rectificación.
- 9) Cita dos tipos de destilados y explícalos.
- 10) Se desea separar por destilación una mezcla formada por 5 moles de tolueno y 2 de benceno. A 26 °C, la presión parcial del benceno es de 54 mm Hg y la del tolueno es de 28 mm Hg. ¿Cuál es la presión de vapor de la mezcla resultante?
- 11) Calcule las fracciones molares de metanol y de etanol en una disolución obtenida de mezclar 100 g de cada uno. Calcule las presiones parciales y la total de vapor de la disolución, sabiendo que la presión de vapor del etanol es 44,5 mm de Hg para el etanol y 88,7 mm de Hg para el metanol a 20°C.

## ANEXO VIII

### EXAMEN UNIDAD DIDÁCTICA LABORES CULTURALES

- 1) Cite y explique brevemente las principales técnicas de mantenimiento del suelo.
- 2) Explique los diferentes tipos de abonado.
- 3) Explique los distintos sistemas de riego.
- 4) Cite y comente brevemente en qué consisten las operaciones en verde más utilizadas en el viñedo.
- 5) Explique en qué consiste una producción integrada y su relación con la viticultura.
- 6) Explique la influencia de las labores culturales en la calidad de la uva.
- 7) Explique mediante un dibujo, en qué consiste la poda de “daga y espada”.
- 8) Realizar una fertilización de corrección para cubrir las siguientes necesidades en un viñedo:
  - Nitrógeno: 27 kg/ha
  - Fósforo: 71 kg/ha
  - Potasio: 94 kg/ha
  - Magnesio: 7,5 kg/ha

A partir de un abono compuesto 9-18-27 (Nitrógeno-Fósforo-Potasio) y a partir de abonos simples: Superfosfato del 17% de  $P_2O_5$ , Sulfato potásico del 52% de  $K_2O$  y Sulfato de magnesio del 15% de  $MgSO_4$ . ¿Qué dosis por ha añadiríamos de cada uno de ellos? Los precios respectivos de los 4 abonos en €/kg son 1,76; 2,52; 2,28; 3,33.

## ANEXO IX

### PRUEBA DIAGNÓSTICA UD DESTILACIÓN

- 1) Explique brevemente el proceso de obtención de tartrato de calcio
- 2) Explique resumidamente el proceso de extracción de materia colorante (enocianina) de los orujos
- 3) Explique brevemente la obtención de bioetanol a partir de subproductos vitivinícolas.



## ANEXO X

### PRUEBA DIAGNÓSTICA UD LABORES CULTURALES

- 1) Cite los principales factores meteorológicos y factores geográficos que influyen en el cultivo de la vid
- 2) Cite los cuidados posteriores a la plantación del viñedo más importante
- 3) Cite 3 dispositivos de de apoyo a la vegetación y coméntelos brevemente.

## ANEXO XI

### EJERCICIOS DE LAS LEYES DE DESTILACIÓN EN LA 2ª SESIÓN

- 1) A 40°C, la presión de vapor del heptano puro es de 92.0 torr y la presión de vapor del octano puro es de 31.0 torr. Considera una disolución que contiene 1.00 mol de heptano y 4.00 moles de octano. Calcula la presión de vapor de cada componente y la presión de vapor total sobre la disolución.
- 2) Calcula las fracciones molares de heptano y de octano en el vapor que están en equilibrio con la disolución en el ejemplo anterior.
- 3) Se desea destilar una mezcla líquida de benceno(A)-tolueno(B) en una torre de destilación a 1 atm de presión total. La alimentación es de 100 moles por hora y su composición es 45 % mol de benceno y 55 % mol de tolueno. Se desea obtener un destilado que contenga 95% mol de benceno y 5 % mol de tolueno y un residuo que contenga 10% mol de benceno y 90 % mol de tolueno. Calcular:
  - a) Reflujo total.
  - b) Reflujo mínimo.
  - c) El número de platos teóricos para una relación de reflujo de 4:1 y un valor  $q$  de 1.195 (mezcla de líquido + vapor).
  - d) El plato donde se introduce la alimentación.

## ANEXO XII

### PRIMER TEXTO DESTILACIÓN

Existen dos métodos de destilación:

1. Continuo: Para la mayor parte de los licores excepto brandys y whiskys de malta escoceses e irlandeses. Fue inventada por el irlandés Aeneas Coffey en 1831.

2. Discontinuo: Es típico del Brandy catalán, del Coñac, del Armagnac,...

#### Método Continuo:

Se realiza en modernas columnas de platos de modo que con una sola destilación se consigue pasar de un vino de 9-10% a 70% de alcohol. Se llama continuo por que no hay interrupción del proceso. El vino va entrando en la columna por un conducto y a la vez se van sacando las vinazas (residuos agotados en alcohol).

La destilación se hace en una columna de platos en la que se crean zonas de contacto directo entre el agua y el vino. A medida que ascendemos los platos van teniendo menor temperatura, al llegar el vapor, el agua que contiene se condensa y el etanol gas más puro sigue ascendiendo. Esta agua condensada se recoge y se evacua de la columna. Cada plato es un elemento de purificación o rectificación. Para cada plato podemos saber el grado de alcohol del vapor que asciende a través de él.

Cuanto más larga sea la columna y más platos tenga, el destilado será más rico, porque la rectificación o purificación es mayor.

No se permite destilar por encima de los 94.8° que C Ya que se produce un fenómeno llamado azeotropismo, el punto de ebullición de la mezcla es inferior al punto de ebullición de sus componentes. Este punto se encuentra a 96% de alcohol.

Puesto que no necesita ser vaciado y recargado, al contrario que el alambique, resulta más económico (menor gasto energético) y más rápido. Sin embargo, contendrá muchas impurezas de otros compuestos volátiles con puntos de ebullición en torno a la temperatura de destilación.

#### Método Discontinuo.

Se llama así porque se lleva a cabo una doble destilación con alquitaras o alambiques.

Este método utiliza dos destilaciones con el fin de conseguir destilados más puros y de mayor calidad, a pesar de que el proceso es más largo, más caro y requiere una gran experiencia por parte del que lo controla.

### El Alambique

Es el instrumento imprescindible para la destilación discontinua. Los alambiques fueron introducidos por los árabes y ya entonces el material de construcción era el cobre.

Construido en cobre de calidad electrolítica porque:

- o Forma compuestos insolubles con ácidos grasos y productos azufrados residuales del vino, de manera que no pasan al destilado.
- o Es buen conductor de calor.
- o Es resistente a la corrosión de los ácidos del vino.
- o Cataliza las reacciones de esterificación, los ésteres que aparecen son muy interesantes organolépticamente.

Elementos del alambique:

1. Caldera: Tiene forma recta o de cebolla. El fondo es espeso para evitar puntos calientes y ligeramente abombado para facilitar el vaciado final. El volumen será de:

- \* más de 30Hl: para la primera destilación.
- \* menos de 30Hl: para la segunda destilación.

El combustible utilizado es vapor o gas que circula a una presión bastante elevada.

2. Capitel: su capacidad es un 10% de la capacidad de la caldera. Es un elemento de rectificación (colabora en la purificación del destilado). Gracias a su forma abombada, sobre sus paredes de cobre, más frías, se condensan vapores poco volátiles que se han vaporizado. Un capitel más grande aumentaría el reflujo y daría aguardientes más neutros. El capitel existe en varias formas. Los más antiguos son los llamados cabezas de moro en los que la rectificación es débil. También se fabrican en forma de oliva (rectificación débil) y en forma de cebolla (más reflujo).

3. Cuello de cisne: El diámetro de la cañería depende de la capacidad de la caldera y disminuye progresivamente hasta la mitad del inicial al final de su recorrido.

La parte superior de la caldera, el calderín y el cuello constituyen el conjunto de rectificación. Durante la destilación, algunos vapores se condensan en tales elementos para volver a caer en el seno de la caldera, este reflujo es una de las características de la doble destilación de los brandies catalanes. La rectificación debe impedir el paso de ciertos constituyentes poco volátiles nefastos para el aroma del aguardiente.

El volumen, la forma del capitel y la curva del cuello de cisne, puede modificar las características de rectificación.

4. Calienta-vinos: Es un intercambiador de calor. Se trata de un elemento que ahorra energía. Se aprovecha la alta temperatura de los vapores del destilado que hay que enfriar y se conduce el vino que habrá que calentar para su destilación, que pasa de 10 o 12°C a unos 50°C. Es necesario disponer de un by-pass, para que cuando no haya vino en su interior, los vapores que circulen por el cuello no atraviesen el calienta-vinos ya que provocarían gustos a lía cocida.

5. Conjunto de refrigeración: Está constituido por el serpentín y un depósito de agua fría. Estos dos elementos condensan los vapores y enfrían el destilado. Para ello, el agua fría penetra por la parte inferior, de forma que es en la parte superior donde el agua está más caliente y así el destilado se va enfriando progresivamente. El agua entra a unos 5 o 6 °C y rebosa por la parte superior a unos 80°C. Se trata de un circuito cerrado. Las dimensiones del serpentín deben ser tales que la superficie de la tubería en contacto con el agua acarree una disminución notable de la temperatura.

## ANEXO XIII

### SEGUNDO TEXTO DE DESTILACIÓN

#### 1ª Destilación:

Sirve para concentrar el alcohol. El líquido que se obtiene es incoloro y tiene una graduación de aproximadamente 28%, lo que significa que contiene mucho agua.

Es más vasta y se produce a unos 100°C. El vino llega a la caldera del alambique a unos 50°C procedente del calientavinos. Al hervir, los vapores ascienden hacia el capitel, recorren una tubería con forma de cuello de cisne y se dirigen al serpentín el cual se encuentra sumergido en un depósito de agua fría, donde se condensan. Este proceso dura unas 8 o 9 horas y el destilado se recoge en tres fracciones: cabezas, flemas y colas.

¿Qué son las cabezas, flemas y colas?

- o Cabezas (55%): sólo un 0,1% del volumen del alambique, justo para vaciar el visensfi. Esta primera fracción está constituida por los compuestos más volátiles que el etanol, como el acetato de etilo, el etanal y acetales. posibles restos de SO<sub>2</sub>, de vinificaciones inadecuadas, y Acetato de Etilo, que aporta aromas a pegamento. Además arrastra las colas procedentes de la última destilación realizada.

- o Flemas (26-28%): o corazón, es la parte que contiene más proporción de alcohol puro pues la temperatura a la que destiló era alrededor de 78.5°C. Representan alrededor del 40% del volumen recogido.

- o Colas (2%): o tercera fracción. Contienen mucha agua y representan el 1.5% del volumen.

#### 2ª Destilación:

A la que se someten las flemas. Es mucho más fina, necesita menos calor, en torno a los 80-90°C, y más lenta, unas 12 horas.

Se separan los alcoholes de aromas más desagradables (metanol, propanol, butanol, pentanol originados por las levaduras a partir de aminoácidos) de los aromas más finos (alcoholes de 10 y 12 átomos de carbono y ésteres de cadena larga) que son precursores de aromas muy interesantes que se desarrollan durante el envejecimiento. El metanol no nos interesa porque es nocivo para la salud (dolor de cabeza e incluso ceguera), proviene

generalmente de prensadas excesivas pues los hollejos contienen sustancias precursoras del metanol pero sobre todo de adiciones ilegales pues es más barato que el etanol.

Se separan 4 fracciones: cabezas, holandas, segundas y colas.

¿Qué son las holandas y las segundas en los destilados?

- o Cabezas (78%): es un volumen muy pequeño, alrededor del 1%. Se añaden otra vez al alambique para redestilarlas.

- o Holandas (70%): un líquido incoloro que se recoge hasta el punto de corte cuando el alcoholómetro marca 60-62%, son ricas en recuerdos del vino que proceden. (Nombre viene del país de importación). Sobre todo el etanol y los ésteres. Son el 24% del volumen.

- o Segundas (28-30%): Alcoholes y ésteres de cadena larga. No contiene mucho etanol pero lleva el grueso de los compuestos aromáticos que se desarrollarán en la barrica.

- o Colas (0%): Estas dos últimas son un volumen importante, cerca del 40%. Se mezclan con las flemas de la primera destilación y se vuelven a destilar.

La doble destilación es un proceso lento y costoso, ya que son precisos 9 litros de vino a 8% para obtener 1 litro de holandas a 70%.

La técnica no tolera mediocridades ya que la concentración 9:1 de aromas lo es tanto para los agradables como para los desagradables. Por supuesto el destilador no debe seguir una regla fija, sino que ha de modular la destilación en función del tipo de vino. Así por ejemplo las segundas se reciclan con el vino o con las flemas según su calidad. Cuando las segundas se añaden al vino, aumenta el grado alcohólico de éste y se obtienen flemas más fuertes. Así llegamos a corregir algunos defectos del vino.

Para la correcta separación de cada una de las fracciones es necesaria una gran experiencia. Existen destiladores que todavía practican con maestría el corte corazón segundas mediante lo que los franceses conocen como el *coupe à trois perles*. Este ancestral método consiste en agitar el destilado en una copa y en el momento en el que aparecen tres burbujas hay que cortar. Si hay más de tres nos hemos adelantado, aún debe destilar más líquido; pero si hay dos es demasiado tarde, deberíamos haber interrumpido la destilación antes.

La velocidad de destilación ha de ser lenta. Un aumento brusco de la temperatura hará que se mezclen compuestos con puntos de ebullición

parecidos. Si pasamos de 60 a 70°C rápidamente, destilaremos a la vez el alcohol que nos interesa y muchos compuestos menos volátiles que él, se encontrarán en el serpentín todos a la vez.

El factor humano juega pues un papel muy importante para lograr una buena destilación. La nariz, el control del ritmo de destilación y la experiencia lo convierten en un verdadero arte.



ANEXO XIV  
RÚBRICAS

NUNCA	OCASIONALMENTE	FRECUENTEMENTE	SIEMPRE
1	2	3	4

Categoría		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 4
1	Se expresa correctamente				
2	Participa				
3	Hace aportaciones significativas				

## ANEXO XV

### PRÁCTICAS LABORATORIO UD DE DESTILACIÓN

#### MÉTODO QUÍMICO para la cuantificación de metanol

##### 1. Reactivos y materiales

Los reactivos deben ser de grado analítico; y por agua debe entenderse agua destilada.

1.1. Disolución acuosa de ácido fosfórico 1:20

1.2. Disolución acuosa de permanganato de potasio 1:20

1.3. Disolución acuosa de bisulfito de sodio ( $\text{NaHSO}_3$ ) 1:20

1.4. Disolución de ácido cromotrópico

Disolver 50 mg de ácido cromotrópico o de su sal de sodio en 100  $\text{cm}^3$  de ácido sulfúrico al 75%.

1.5. Ácido sulfúrico concentrado

1.6. Bisulfito de sodio

1.7. Disolución acuosa al 5% de la sal sódica del ácido cromotrópico.

Debe filtrarse si presenta turbiedad y prepararse por lo menos cada semana.

1.8. Disolución de permanganato de potasio en ácido fosfórico: Disolver 3 g de permanganato de potasio con 15  $\text{cm}^3$  de ácido fosfórico en un matraz volumétrico de 100  $\text{cm}^3$ , llevar al aforo con agua. Esta disolución se debe preparar por lo menos cada mes.

1.9. Alcohol etílico bidestilado. Por destilación simple, eliminando el 15% de cabezas en cada una de las destilaciones y recolectando el 50%. Estas destilaciones deben efectuarse a una velocidad aproximada de 250  $\text{cm}^3/30$  min.

##### 2. Aparatos y equipo

2.1. Matraz de destilación de 500  $\text{cm}^3$ .

2.2. Refrigerante tipo Liebig de 40 a 60 cm de longitud con el extremo inferior terminado en tubo y con la punta cortada en bisel.

2.3. Trampa de vapor

2.4. Matraces volumétricos de 50  $\text{cm}^3$

2.5. Pipetas volumétricas de 1 y 2  $\text{cm}^3$

2.6. Termómetro graduado de 273 a 373 K (0 a 100 °C)

2.7. Baño maría con regulador de temperatura.

2.8. Baño de hielo.

## 2.9. Espectrofotómetro.

## 2.10. Equipo común de laboratorio

### 3. Preparación de la muestra

Cuando el extracto seco de la muestra exceda de 0.7 g/l o está presente coloración, destilar como se indica en NMX-V-013. Diluir la muestra a una concentración de alcohol entre 5 y 6 % en volumen y usar para la prueba.

### 4. Procedimiento

#### 4.1. Método cualitativo

En un tubo de ensayo poner dos gotas de destilado, agregar una gota de disolución de ácido fosfórico (1:20) y una gota de disolución de permanganato de potasio (1:20), mezclar cuidadosamente y dejar reposar la mezcla durante un minuto.

Agregar disolución acuosa de bisulfito de sodio (1:20), gota a gota, hasta que el color violeta del permanganato de potasio desaparezca. Si la mezcla toma coloración café agregar una gota de disolución acuosa de ácido fosfórico (1:20), a la disolución incolora resultante, agregar 5 cm<sup>3</sup> de disolución de ácido cromotrópico recientemente preparado, y calentar la mezcla en baño maría a 333 K (60°C) durante diez minutos.

En presencia de metanol se observa una coloración violeta, si la reacción cualitativa es positiva, procédase a cuantificar el metanol.

#### 4.2. Método cuantitativo

Poner 2 cm<sup>3</sup> de la disolución de permanganato de potasio en ácido fosfórico en un matraz volumétrico de 50 cm<sup>3</sup>, colocándolo en un baño de hielo, adicionar 1 cm<sup>3</sup> de la muestra diluida y fría, y dejar reposar 30 minutos en el baño de hielo. Decolorar con un poco de bisulfito de sodio sólido y agregar 1 cm<sup>3</sup> de disolución de ácido cromotrópico al 5%. Agregar lentamente, gota a gota, 15 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico concentrado, dejándolo escurrir por las paredes del matraz, agitando constantemente, y colocar en baño maría entre 333 y 348 K (60 y 75 °C) durante 15 minutos. Enfriar y adicionar con agitación agua hasta un volumen próximo al aforo, enfriar a temperatura ambiente y llevar al aforo con agua, homogeneizar y reposar durante 5 minutos.

Preparar un blanco con alcohol etílico al 5.5 % en volumen y una solución patrón conteniendo 0.025 % en volumen de metanol en alcohol etílico al 5.5 % en volumen; tratar de igual manera que la muestra diluída, leer la absorbancia

de la solución patrón y de la muestra a 575 nm utilizando el blanco para el ajuste del espectrofotómetro.

#### 5. Expresión de resultados

El contenido de metanol expresado en miligramos por 100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro, se calcula con la siguiente fórmula:

$$M = A/A' \times 0.025 \times FD \times 0.790 \times 100/GAR \times 1000$$

En donde:

M = Metanol expresado en mg por 100 cm<sup>3</sup> de alcohol anhidro.

A = Absorbancia de la muestra.

A' = Absorbancia de la disolución patrón de metanol.

.025 = % de metanol en la solución patrón.

FD = (vol. total de la dilución)/(vol. de la muestra empleada en la dilución)

G.A.R. = Grado alcohólico real de la muestra a 288 K (15 °C) en la escala Gay Lussac, determinado de acuerdo con la NMX-V-013.

0.790 = Densidad del metanol expresado en g/cm<sup>3</sup>

## ANEXO XVI

### TEXTO SOBRE MANTENIMIENTO DEL SUELO DE SESIÓN 1

Gestión del suelo vitícola: cubiertas vegetales e incidencia en la calidad del mosto y vino

El manejo de los suelos vitícolas ha cambiado profundamente en los últimos treinta años. Tradicionalmente, las viñas se labraban para controlar las malas hierbas y mantener un buen estado hídrico del suelo. Esta técnica fue reemplazada, en parte, por la aplicación de herbicidas a toda o a parte de la superficie del cultivo.

En el momento actual la producción agrícola está basada cada vez más en el respeto al medio ambiente (huella del CO<sub>2</sub>, del agua, producción integrada, ecológica, etc.). El interés de los consumidores por la calidad y la tipicidad del producto, nuevos materiales vegetales utilizados en plantaciones, maquinaria de trabajo más tecnológica, nos lleva a recapacitar sobre las técnicas de manejo del suelo vitícola.

El desequilibrio entre el vigor y el rendimiento es uno de los principales problemas de la viticultura actual. La limitación de la producción, en nuestra actual estructura vitivinícola, necesaria para el mantenimiento de una determinada calidad, nos lleva a menudo a limitar los rendimientos mediante el aclareo de racimos, antes de la vendimia. A largo plazo no parece lógico mantener un sistema de cultivo de gran producción para limitarlo posteriormente, antes de la recolección, con costosas operaciones manuales, que no cabe duda, puedan tener cabida en años o momentos puntuales para obtener un determinado producto.

La cubierta puede ser un medio para equilibrar el vigor de la viña y su rendimiento teniendo como resultado final un aumento en la calidad de la cosecha.

La cubierta vegetal viva en viña es una técnica de mantenimiento del suelo que consiste en mantener con hierba el suelo de cultivo, pudiendo ser cubierta natural, dejando crecer la flora espontánea, o cubierta implantada, sembrada para tal fin.

Las principales ventajas de la cubierta viva en viña son: Protección contra erosión, Control de rendimiento, Control del vigor en el cultivo, Mejora de la calidad de las uvas, Mayor sanidad de cosecha (disminución de ataques de Botrytis), Mejora de la estructura del suelo, Facilidad en el paso de maquinaria en cualquier época, Reducción del apelmazamiento del suelo por maquinaria, Enriquecimiento del suelo en materia orgánica, Activación de la vida microbiana del suelo y el Control de ciertas malas hierbas

Los principales inconvenientes son: Competencia excesiva por los nutrientes (fundamentalmente nitrógeno), Competencia excesiva por el agua  
Riesgo de heladas primaverales, Fermentaciones más largas de los mostos y la Posible problemática en los sabores en algunos vinos blancos.

Desde 1992, la Estación de Viticultura y Enología de Navarra (EVENA) está llevando a cabo experimentaciones en la forma de manejo de los suelos vitícolas. El estudio se ha centrado en la comparación entre un suelo labrado y la cubierta vegetal permanente de las interlíneas. Las especies utilizadas para cubierta son gramíneas (*Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*).

La experimentación se ha realizado sobre dos variedades, tempranillo y chardonnay.

El ensayo está ubicado en viñedos de la Bodega Señorío de Otazu, situado en la Cuenca de Pamplona con precipitaciones anuales en torno a los 800 mm.

Se estudiaron los parámetros agronómicos y los enológicos de los vinos producidos durante 9 años en el caso de tempranillo y en el caso del chardonnay nos encontramos en el quinto año del ensayo.

Estos ensayos se plantean dentro de las líneas de trabajo de EVENA y la financiación es asumida por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Forman parte de una publicación con título Ensayos de cubiertas vegetales en viña 1995-2010 de la Serie Investigación Agraria de Gobierno de Navarra y han sido presentados en varias Reuniones del Grupo de Trabajo de Experimentación en Viticultura y Enología (GTEVE).

El objetivo de estos ensayos ha sido conocer el nivel de competencia entre la viña y la cubierta en las distintas variantes ensayadas y su efecto

sobre los parámetros vitícolas, vinícolas y calidad de cosecha.

Se establecieron tres niveles de ocupación del suelo:

1. Cubierta total (CT): todas las calles sembradas.
2. Cubierta parcial (CP): una calle sembrada y otra sin sembrar.
3. Testigo (T): sin cubierta con laboreo.

La cubierta está formada por la mezcla de dos especies de gramíneas: festuca (60%) y ray-grass (40%). Los controles que se han realizado son los siguientes: Control del peso de madera de poda, Análisis foliares (en cuajado y en envero), Controles agronómicos y enológicos en vendimia (peso/cepa, número de racimos, análisis de los mostos, etc.), Vinificaciones de las variantes, Análisis de los vinos obtenidos y cata, Estudio de fermentaciones, NFA (nitrógeno fácilmente asimilable), aminoácidos y Control sanitario.

#### Resultados en tempranillo

Los parámetros productivos de la viña se han visto muy afectados por las cubiertas. La cubierta vegetal permanente de gramíneas ha limitado el rendimiento de las cepas, siendo más acusada esta limitación en la cubierta total (50% menos que el testigo) y menos en la cubierta parcial (15% menos que el testigo). En la cubierta total, este menor rendimiento se debe a una disminución de todos los parámetros productivos (número de racimos, peso del racimo, tamaño de la baya). En la cubierta parcial, esta menor producción se debe a un menor número de racimos, ya que el peso de racimos de la cubierta parcial y del testigo es el mismo y el peso de la baya es mayor en la cubierta parcial (foto 1).



Foto 1. Cubierta en tempranillo: control del vigor.

El vigor, estimado a través del peso de la madera de poda, se ve muy influenciado por la cubierta vegetal. La cubierta total presenta los valores más bajos (60% disminución respecto al testigo) y la cubierta parcial tiene valores intermedios entre la cubierta total y el testigo (30% disminución respecto testigo). Esta característica se repite a lo largo de todos los años del ensayo (tabla 1).

Tabla 1. Parámetros agronómicos. Resumen 9 años

Tratamiento	Producción (kg/cepa)	Nº Racimos/cepa	Peso Racimo (g)	Peso poda (g)
Cubierta total	3,2 a	12,5 a	241 a	670 a
Cubierta parcial	5,5 b	15,8 b	324 b	1201 b
Laboreo (testigo)	6,3 c	18,1 c	324 b	1733 c
Media	5,0	15,5	296	1201

Los parámetros enológicos del mosto presentan diferencias entre tratamientos. La cubierta total optimiza todos los parámetros enológicos con un mayor grado probable, menor acidez total y menor ácido málico. La cubierta parcial presenta diferencias en la acidez total y en el ácido málico, respecto del testigo (tabla 2).

Tabla 2. Parámetros enológicos del mosto. Resumen de 9 años



Tratamiento	Grado Probable (% en volumen)	pH	Acidez Total (g/l)	Ácido Málico (g/l)
Cubierta total	13.1 a	3.55 a	6.2 a	3.8 a
Cubierta parcial	12.4 b	3.46 b	7.1 b	4.4 b
Laboreo (testigo)	12.3 b	3.47 b	7.6 c	4.8 c
Media	12,6	3,49	7,0	4,3

Los parámetros de color, como la intensidad colorante, el Índice de Polifenoles Totales (IPT 280nm), los taninos y los antocianos de vinos procedentes de cepas con cubierta, presentan valores más altos que los del testigo sin cubierta, destacando la cubierta total con los valores más elevados.

En cata, los vinos obtenidos en los tratamientos de cubierta vegetal total han sido mejor valorados que el resto. La cubierta vegetal parcial ha sido globalmente la peor valorada con escasas diferencias respecto al testigo labrado. Esto puede deberse a que no hay en esa variante un equilibrio entre la reducción de la producción y la reducción del vigor, observándose que el tamaño de baya es mayor.

Las cubiertas vegetales han favorecido la sanidad de las uvas ya que, en el caso de los ataques de *Botrytis cinerea*, las diferencias entre el testigo y las cubiertas (sobre todo la cubierta total), son muy destacadas (78% de *Botrytis* en testigo frente a 28% en cubierta total). Además, las cubiertas permiten el acceso a la parcela para realizar tratamientos fitosanitarios en condiciones de alta humedad de suelo, lo cual es muy importante en el caso de la aparición de enfermedades.

Análisis foliares: Los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio más bajos corresponden a la cubierta total. El elemento que mayores diferencias marca entre variantes es el sodio, que en el caso de la cubierta total y en envero adquiere valores muy elevados.

Desarrollo radicular: Las cubiertas vegetales influyen de manera importante en el desarrollo radicular de la cepa, favoreciendo el desarrollo de raíces en superficie y a cierta profundidad. Además, el número de raíces es mayor en la cubierta total, seguida de la parcial, produciéndose un mayor número de raíces secundarias y sobre todo de terciarias.

Heladas: El efecto de este fenómeno meteorológico en el viñedo tiene consecuencias más agravantes en sistemas de cultivo bajo cubiertas, no

tanto en la intensidad del daño como en la recuperación del viñedo. Esto hace pensar que para estos casos hay que utilizar metodologías de cultivo adecuadas para apoyar la recuperación de las cepas o del viñedo afectado por la helada que logren establecer de nuevo la situación original.

El manejo del cultivo, desde el punto de vista de los trabajos a realizar como la poda, el desforracionado o espergurado, la vendimia, etc., ofrece unas condiciones más favorables, en cuanto al margen de horas de trabajo para realizar estas labores y al grado de comodidad en el desarrollo de las mismas, en el caso de un suelo mantenido con cubierta vegetal con respecto a una parcela labrada.

#### *Resultados en chardonnay*

En los parámetros agronómicos obtenidos hasta ahora, no se aprecia un efecto tan marcado de las cubiertas como ocurre con la variedad tempranillo. No obstante, y de forma general, la tendencia es similar a la observada en la variedad tinta. Los parámetros más afectados han sido vigor (medido como peso de poda) y acidez del mosto, que en el caso de las cubiertas alcanza los valores más bajos.

Respecto a los parámetros enológicos, ya hemos observado en ensayos anteriores, cómo la cubierta vegetal en variedades tintas consigue mejorar la calidad de los vinos gracias al control del vigor de la viña, control de la producción, mejor exposición de racimos, mayor sanidad etc. Sin embargo estos efectos no son tan claros en el caso de los vinos blancos.

En 1988, un mal gusto en el vino blanco fue descrito por primera vez en Alemania, denominado “envejecimiento atípico”, presentando un amargor perceptible y cuyo origen puede ser la competencia de la viña con la cubierta por el nitrógeno y el agua (Schultz et al. 2002). Para otros autores se produce una pérdida de la identidad aromática de la variedad y una pérdida de la frescura, siendo los vinos procedentes de cubierta más grasos y con más volumen. Este problema solo se observa en los vinos blancos y se piensa que los componentes fenólicos del vino tinto pueden enmascarar el olor y/o aumentar el umbral de percepción.

Para otros investigadores, el nivel de extracción de nitrógeno es más alto en los vinos tintos ya que fermentan con los hollejos.

Las sustancias nitrogenadas de la uva se encuentran en forma mineral (nitrógeno amoniacal,  $\text{NH}_4^+$ ) y en las diferentes formas orgánicas, entre las que destacan los aminoácidos, péptidos y proteínas. En la baya, el nitrógeno se localiza principalmente en el hollejo y las pepitas.

El nitrógeno mineral del mosto representa del 5 a 10% del nitrógeno total, es decir unas decenas de mg/l, si bien es la forma más directamente asimilable por las levaduras. Los aminoácidos del mosto son alrededor de veinte y representan del 20 al 30% del nitrógeno total. La composición cuantitativa y cualitativa depende de la variedad, del suelo, de la conducción y de las condiciones climáticas del año, etc. La composición de los aminoácidos de un mosto es modificada por la fermentación, excepto en el caso de la prolina, no asimilada por las levaduras.

Estos aminoácidos presentes en el mosto, favorecen el crecimiento y desarrollo de las levaduras. Además el contenido en aminoácidos afecta a la cinética de fermentación. Así, mostos pobres en nitrógeno pueden provocar fermentaciones lentas o paradas de fermentación.

El nitrógeno asimilable, formado por el nitrógeno amoniacal y los aminoácidos contenidos en los mostos, es un elemento esencial en el crecimiento y en el metabolismo de las levaduras. Su concentración influye directamente en la cinética fermentativa. El umbral de carencia de NFA en los mostos comúnmente admitido se sitúa en 140-150 mg/l.

Pero el nitrógeno no es solo necesario para la buena marcha de la fermentación, está también implicado en los procesos de formación de diferentes compuestos aromáticos. En cantidad y en calidad suficientes, participa en la formación de aromas positivos limitando la formación de compuestos de olores desagradables, sobre todo de ciertos compuestos azufrados (Blouin y Guimberteau, 2004).



Foto 2. Cubierta en chardonnay.

La utilización de cubiertas puede entrañar una disminución del contenido en nitrógeno de los mostos. El nitrógeno está en correlación con el grado de competencia (vigor y rendimiento) ejercido por la cubierta vegetal (foto 2). En ciertas situaciones, ligadas a la parcela, esta reducción induce un contenido en nitrógeno del mosto demasiado bajo para permitir un desarrollo satisfactorio de la fermentación ralentizando el proceso. Debido al modo de vinificación, las variedades blancas son más sensibles a este fenómeno.

Un alargamiento demasiado importante de la duración de la fermentación ocasiona riesgos de aumento de acidez volátil y de oxidación. Además, en variedades blancas, a menudo se constata una reducción y/o modificación de aromas, ligados a fermentaciones más largas. Los vinos parecen más evolucionados y se caracterizan por una cierta dureza en boca. En caso de competencia excesiva, aparecen olores de envejecimiento atípico atribuidos a la molécula 2-amino acetofenona.

Conviene, por tanto, estar atentos a la intensidad de la competencia que la cubierta ejerce en variedades blancas, para poder limitar los riesgos fermentativos.

Por todas estas circunstancias, en este ensayo se midieron parámetros relacionados con la fermentación, como nitrógeno fácilmente asimilable (NFA, fig. 1), aminoácidos de los mostos (fig. 2) y vinos, así como compuestos aromáticos de los vinos (alcoholes superiores, ésteres, etc.). Se

presentan los resultados más destacados de algunos parámetros.



Figura 1. Resultados correspondientes al nitrógeno fácilmente asimilable (NFA), cosecha 2011.

El NFA del mosto procedente de cubierta vegetal ha sido más bajo que en el laboreo, resultando a su vez menor en la cubierta total que en la parcial. En la figura 1 se puede observar cómo, en el año 2011, los valores obtenidos en cubierta total están por debajo de los umbrales de carencia anteriormente mencionados. Ese año se observó una ralentización muy importante de la fermentación.

El contenido en aminoácidos del mosto se ha comportado de la misma manera que el NFA: los valores más altos han correspondido al laboreo, seguido de la cubierta parcial, mientras que la cubierta total ha mostrado los valores más bajos (fig. 2).

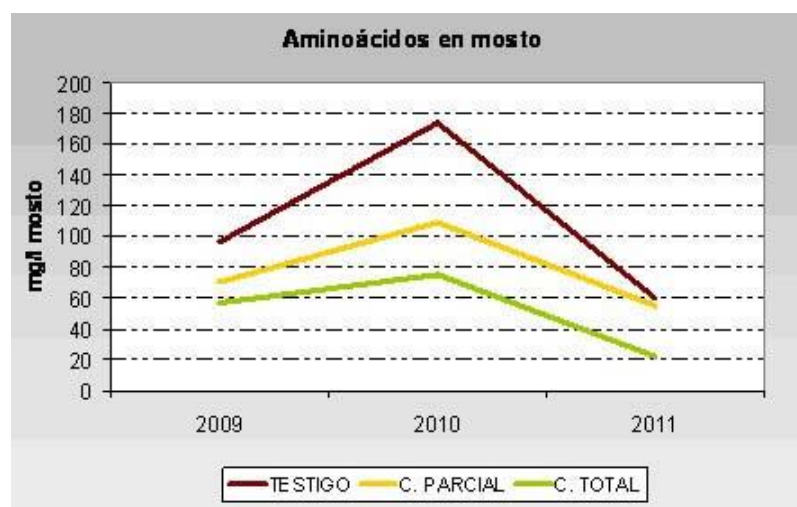


Figura 2. Comportamiento de aminoácidos en mosto.

Asimismo, la fermentación se ha prolongado varios días más en el caso de las variantes con cubierta.

De los años estudiados la cosecha 2011 presenta los niveles más bajos de aminoácidos debido a las características climatológicas del año, marcado fundamentalmente por un gran estrés hídrico y altas temperaturas del verano.

## ANEXO XVII

### EJERCICIOS DE FERTILIZACIÓN

- 1) Realizar una fertilización de corrección para cubrir las siguientes necesidades en un viñedo:
  - Nitrógeno: 27 kg/ha
  - Fósforo: 71 kg/ha
  - Potasio: 94 kg/ha
  - Magnesio: 7,5 kg/ha
- 2) A partir de un abono compuesto 9-18-27 (Nitrógeno-Fósforo-Potasio) y a partir de abonos simples: Superfosfato del 17% de  $P_2O_5$ , Sulfato potásico del 52% de  $K_2O$  y Sulfato de magnesio del 15% de  $MgSO_4$ . ¿Qué dosis por ha añadiríamos de cada uno de ellos?
- 3) En una finca de Zaragoza se realiza una alternativa de cultivo de vid. Al comienzo del ciclo se hace una aportación de estiércol de 45000 kg./ha con objeto de mantener en nivel adecuado el equilibrio húmico de los suelos. Se desea establecer el programa de fertilización nitrogenada para el viñedo sabiendo que el rendimiento medios de la zona son de 6.500 kg./ha de uva.
- 4) Calcula las unidades de nitrógeno del primer año, que necesita un viñedo de rendimiento 9.000 kg./ha, sabiendo que le aplicamos 20T de estiércol bien hecho.
- 5) Calcula los kg. de abono que le echaremos a los diferentes cultivos de vid, sabiendo que: al 1º le echaremos sulfato amónico, al 2º le echaremos urea y al 3º le echaremos sulfato amónico de fondo y nitrato de potasio de cobertura.